

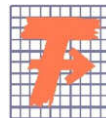
**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

LIBEREC 2009

Bc. ŠÁRKA MAŠKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: N3106 Textilní inženýrství

Studijní obor: Textilní materiálové inženýrství

PROBLEMATIKA ZAPLNĚNÍ DVOJMO
SKANÉ PŘÍZE

THE ISSUES OF PACKING DENSITY OF
TWO-PLY YARN

Bc. Šárka Mašková

KHT-545

Vedoucí diplomové práce: Ing. Monika Vyšanská, Ph.D.

Rozsah práce:

Počet stran textu.... 66

Počet obrázků..... 18

Počet tabulek..... 4

Počet grafů 93

Počet stran příloh ... 2

PODĚKOVÁNÍ:

Ráda bych na tomto místě poděkovala lidem, bez jejichž pomoci bych se při tvorbě této práce neobešla. Děkuji své vedoucí práce Ing. Monice Vyšanské, Ph.D. za pevné vedení, neskutečnou trpělivost a podporu. Děkuji pracovnícům laboratoře za ochotu a pomocnou ruku. A v neposlední řadě děkuji přátelům a rodině za podporu a to nejen tu psychickou. Bez těchto výjimečných lidí by tato práce nikdy nevznikla.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zaměřila na příčné řezy dvojmo skaných přízí. Zabývá se průzkumem různých metod zabývajících se zaplněním dvojmo skané příze. Práce tyto metody porovnává a hledá nejvhodnější z nich. Metody praktikuje na předložených přízích.

Z provedených experimentů se zjišťovalo zaplnění dvojmo skaných přízí bavlny a polypropylenu při různých zákrutech. Tyto se prováděly za pomoci obrazové analýzy. Výsledky se zpracovávaly různými metodami, které se následně porovnávaly.

KLÍČOVÁ SLOVA: zaplnění, dvojmo skaná příze, příze, příčný řez

ANNOTATION

This thesis focused on the cross-section of two-ply yarns. It deals with the exploration of various methods of dealing with packing of two-ply yarn. The work compares these methods and looking for the best of them. Methods practiced on the submitted yarns.

From the performed experiments it was checked packing density of two-ply yarns of cotton and polypropylene at different twist. These were carried out using image analysis. The results are processed by various methods, which are then compared.

KEY WORDS: packing density, two-ply yarn, yarn, cross-section

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 8. ledna 2010

.....
Podpis

Obsah

Seznam použitých symbolů	- 9 -
1. Úvod.....	- 10 -
1.1 Cíle diplomové práce	- 11 -
2. Rešeršní část	- 11 -
2.1 Základní vztahy.....	- 11 -
2.1.1 Zákrut.....	- 11 -
2.1.2 Porózita	- 12 -
2.1.3 Průměr příze.....	- 12 -
2.1.4 Efektivní poloměr	- 13 -
2.2 Příze	- 13 -
2.2.1 Výroba	- 14 -
2.3 Zákrut.....	- 16 -
2.3.1 Směr zákrutu	- 17 -
2.4 Skaní	- 17 -
2.4.1 Skaní opačným skacím zákrutem	- 18 -
2.4.2 Hladké skaní	- 18 -
2.4.3 Vícestupňové skaní	- 18 -
2.4.4 Efektní skaní	- 19 -
2.5 Rozdíl mezi jednoduchou a dvojmo skanou přízí.....	- 19 -
2.5.1 Tvar příčného průřezu.....	- 19 -
2.6 Zaplnění	- 19 -
2.6.1 Efektivní zaplnění	- 20 -
2.7 Metody pro průzkum uspořádání vnitřní struktury.....	- 20 -
2.7.1 Plástová struktura.....	- 21 -
2.7.2 Válcová struktura.....	- 21 -
2.8 Pořizování příčných řezů	- 21 -
2.8.1 Tvrdé řezy	- 22 -
2.8.2 Měkké řezy	- 22 -
2.9 Vyhodnocovací metody	- 23 -
2.9.1 Metoda Secant.....	- 23 -
2.9.2 Přímé metody.....	- 24 -
2.9.3 Metoda stanovení izodenz	- 24 -
2.9.4 Metoda stanovení izokvantit.....	- 24 -
2.10 Alternativní řešení výpočtu zaplnění dvojmo skané příze.....	- 25 -
2.10.1 Dvojmo skaná jako příze jednoduchá	- 26 -
2.10.2 Rozdělená dvojmo skaná příze na shodné části.....	- 26 -
2.10.3 Rozdělená dvojmo skaná příze na různé části	- 27 -
3. Experimentální část.....	- 28 -
3.1 Metoda I.....	- 28 -
3.2 Metoda II.....	- 34 -
3.3 Metoda III	- 49 -
3.4 Porovnání metod I a II	- 64 -
3.5 Shrnutí experimentální části	- 71 -
4. Závěr	- 72 -
Seznam použité literatury	- 73 -

Seznam použitých symbolů

BD – rotorová příze

d_{ef} – efektivní průměr [mm]

D – průměr příze [mm]

D_s – substanční průměr [mm]

h – konstantní šířka mezikruží [mm]

IN – interní norma

m - metr

P – plocha řezných plošek [mm]

P_c – celková plocha řezu [mm]

PP – polypropylen

r – poloměr [mm]

T – jemnost příze [tex]

T_j – jemnost jednoduché příze [tex]

V – objem [m^3]

V_c – celkový objem [m^3]

V_p – objem příze [m^3]

Z – zákrut [$1/\text{m}$]

μ – zaplnění [-]

μ_{ef} – efektivní zaplnění [-]

π – Ludolfovo číslo [-]

ρ_v – měrná hmotnost vláken [kgm^{-3}]

1. Úvod

Široká veřejnost se stále ještě dnes domnívá, že textil zahrnuje pouze způsob, jak se dobře a vkusně obléknout. Naštěstí opak je pravdou. Moderní doba se vyvíjí a přináší sebou pro textilní výrobky mnohé uplatnění v lidském životě a tudíž se obyčejný člověk s textilem setkává v hojné míře na každém svém kroku. Z čehož samozřejmě vyplývá, že jeho studium je nezbytně nutné.

Textil není jen kus obyčejné látky nýbrž souhrn prvků sestavených do praktického celku podle daného vnitřního uspořádání. Počínaje molekulami přes malá drobná vlákna (ať už přírodními nebo synteticky vyrobenými) a délkové útvary po konečné plošné útvary. Nutné je každý prvek posuzovat zvlášť jako samostatný stavební element se svými neměnnými i měnitelnými vlastnostmi, ale též vše dohromady jako ucelený celek, kde se složky navzájem ovlivňují i podporují. Samozřejmě se tyto útvary dají dělit a třídit. Například podle jejich struktury. Mezi jednoduché vlákenné útvary patří příze, rouna apod..... [5]

Každý celek je tak silný jako jeho nejslabší část, u textilních výrobků platí, že jejich vlastnosti určuje jejich nejbližší nejnižší útvar. Tedy u textílie příze a u příze vlákna a tak dále. Každou takovou částici textilního útvaru je nezbytné podrobovat různým měřením a testům, aby se dosáhlo co nejvyšší kvality ve výrobě i v dalším zpracování. Výsledky z takovýchto experimentů mohou výrobci ušetřit mnoho energie, času i peněz a zajistit vyšší kvalitu nejen pro odběratele. Ovšem zjistit nejlepší metodu, kterou se daný útvar, či jeho části budou zkoumat je nejdůležitějším a leckdy i nejsložitějším krokem. Správná metoda může zajistit důležité a potřebné informace a naopak špatně zvolený postup nebo přístroj může celý pokus prakticky zničit nebo získat zkreslené či zavádějící výsledky.

Zvolit správnou metodu tedy není příliš jednoduché ani jednoznačné. Její výběr závisí na mnoha faktorech. Nejen na vlastnostech daného materiálu nebo zkušenostech laboranta, ale také na důvodu samotné práce.

Tato diplomová se zaměřuje ne jeden ze základních prvků textilu a to na příze. Konkrétně se zabývá dvojmo skanou přízí. Snaží se prozkoumat metody, jež zkoumají zaplnění příze. Jelikož se jedná o nepříliš probádanou oblast, je nasnadě se o tento problém trochu více zajímat. Proto je snaha v této práci najít nejvhodnější a nejobjektivnější způsob měření zaplnění dvojmo skané příze bez rozdílu materiálu nebo způsobu výroby.

1.1 Cíle diplomové práce

Diplomová práce si klade za cíl:

- a. probádat oblast týkající se zaplnění dvojmo skané příze. Konkrétně se zaměřit na prvky, které zaplnění ovlivňují nebo jsou s ním v nějakém bližším vztahu,
- b. na základě předchozího bodu zjistit a navrhnout vhodné metody na zkoumání zaplnění u dvojmo skaných přízí,
- c. otestovat zvolené metody na vybraných dvojmo skaných přízích a následně je ohodnotit.

2. Rešeršní část

V první části je poukázáno a rozebráno pár nejdůležitějších vlastností a vztahů pro dvojmo skané příze, které by mohly souviset se zaplněním nebo jej nějakým způsobem ovlivňovat. Dále se poté věnuje samotnému zaplnění a způsobům, kterými je možné získat potřebné informace o zaplnění jednoduché příze.

2.1 Základní vztahy

U standardních konstrukčních materiálů v jiných průmyslech jsou daná jistá snadno definovatelná a změřitelná specifika. V textilu se tyto možnosti neudávají, jelikož v něm neexistují. Platí zde řada charakteristik se smluvními hodnotami. K jejich vyjádření je nutné používat matematické statistiky. Styčnými body tedy většinou jsou, zjistit vlastnosti textilie ještě před jejím vyrobením, optimalizovat technologii s přihlédnutím na vlastnosti výsledného výrobku a předvídat jakost textilie s ohledem na omak a její vzhled. To samé samozřejmě platí i pro textilní meziprodukty, mezi které se řadí i příze. V textilu se velmi často pracuje s tzv. bezrozměrnými veličinami tj. s veličinami, které nejsou definované některou jednotkou SI nebo z nich odvozenou [12].

2.1.1 Zákrut

Dodává přízi pevnost a ovlivňuje její tloušťku (průměr), jelikož se díky zákrutu mění uspořádání vláken v přízi. Vlákná se po zákrutu více nakupí. Jejich materiál může ovlivnit, to jak budou vlákna do sebe zapadat nebo naopak.

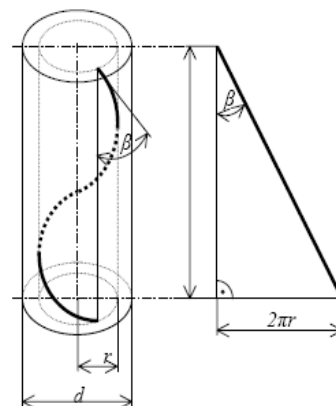
Představou o uspořádání vláken na povrchu příze je šroubovicový tvar. Kdy všechna vlákna rovnoměrně obtáčí tělo příze. Ukázka takového vlákna je

na obrázku 2.1. V reálu ovšem dochází k migraci vláken a tím i k jejich náhodnému a neuspořádanému rozpoložení. Jakým stylem lze zákrut počítat je naznačeno též na obrázku 2.1. Z této představy lze poté získat následující vztah (1).

$$\operatorname{tg} \beta = 2\pi Z \quad (1)$$

β – úhel, který svírá osa příze s vláknem, r – poloměr příze, Z – zákrut [$1/m$]

Příze by neměla být překroucená, protože poté dochází k ztrátě její pevnosti a i jiným nechtěným vlastnostem, jako je třeba její přílišné kroucení (neboli smyčkování). Zákrut může být pravotočivý nebo levotočivý. Některé příze jsou tvořeny tzv. nepravým zákrutem. Jedná se o přízi, která je na začátku procesu kroucená jedním směrem a na druhém konci směrem opačným k tomu prvnímu. [12] Více o zákrutech a jejich tvorbě je zaznamenáno v kapitole 2.3.



(Obr. 2.1 – stupeň stoupání zákrutu dle [11])

2.1.2 Porózita

Určuje, kolik z celkového objemu zaplňuje v přízi vzduch (vzduchové póry). V podstatě se jedná o veličinu, která by se dala určit ze zaplnění a to jako $1-\mu$.

Za užití objemu by se dala vypočítat následovně (2):

$$V_p = V_c (1 - \mu) \quad (2)$$

V_p – objem vzduchu v přízi, V_c - celkový objem příze, μ - zaplnění. [5]

2.1.3 Průměr příze

Jednoznačná definice pro průměr příze neexistuje. Většinou se vychází z předpokladu, že příze má tvar válce. U příze se kromě jejího vlastního průměru D (3), který se dá zjistit klasickou metodou (tj. změřením) pomocí mikroskopu, zjišťuje také substituční průměr D_s (4). Jedná se o průměr příze s ideálně poskládanými vlákny, tedy zbavený přebytečného vzduchu. Poté platí $D > D_s$.

Hlavní jednotkou pro oba průměry je metr, ale jelikož příze mívá velmi malé rozměry vhodnější jednotkou je milimetr. Běžné příze dosahují průměru kolem 10^{-1} mm.

$$D = \sqrt{\frac{4T}{\pi\mu\rho_v}} \quad (3)$$

$$D_s = \sqrt{\frac{4T}{\pi\rho_v}} \quad (4)$$

T – jemnost příze, μ – zaplnění, ρ_v - hustota vlákna

2.1.4 Efektivní poloměr

Jedná se o průměr příze získaný pomocí experimentu. Jedná se o hodnotu jež připadá průměrnému radiálnímu zaplnění 0.15 podle IN 22-103-01/01 [7]

2.2 Příze

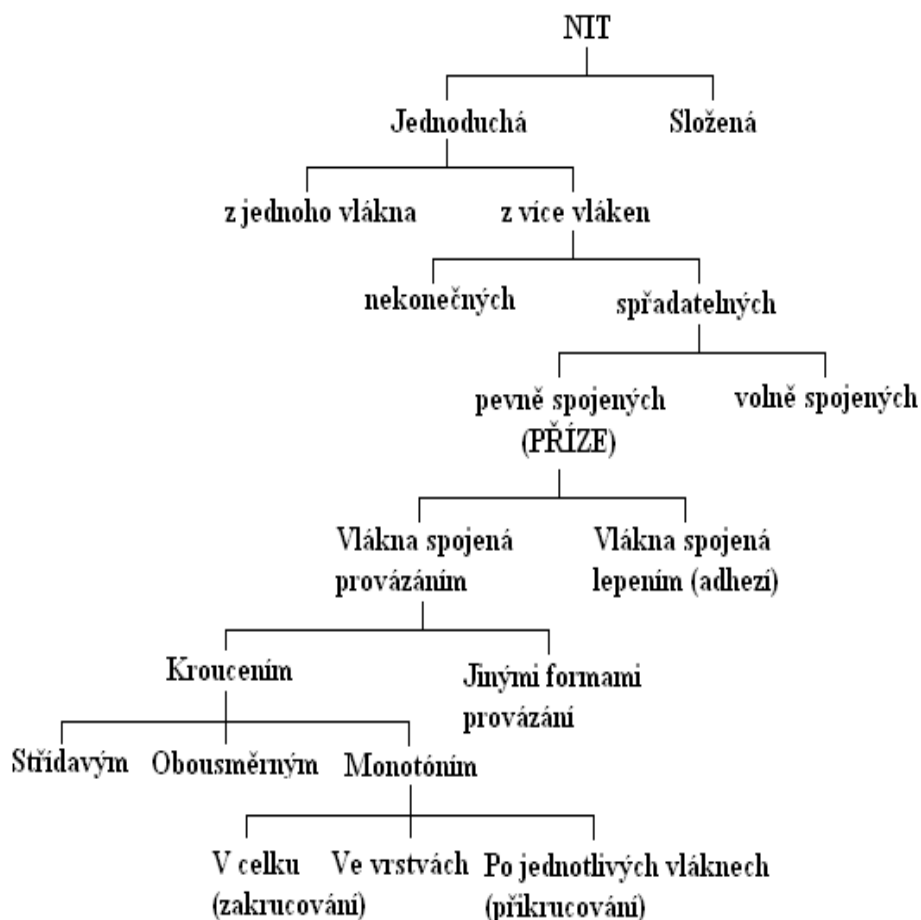
Příze má v textilním průmyslu své jedinečné a nezastupitelné místo a to i tehdy, když se ji dnešní věda snaží nahradit jinými materiály či formami textilních komponent. Stává se tím pádem jedním z nejvýznamnějších poloproduktů textilní výroby. Jako taková má své zvláštní strukturní vlastnosti, a proto se dá velmi dobře využít jak při tvorbě tkanin, pletenin, stužek, ale i jiných výrobků textilního sortimentu. Příze je délková textilie, vyrobená ze spřadatelných přírodních vláken, chemických stříží nebo jejich kombinací. Z takovýchto vláken se odstraní nečistoty, částečně se napřímí a srovnají rovnoběžně s osou příze a nakonec zpevní zákrutem. Při přetrhu příze dochází k přetrhu jednotlivých vláken. [10]

Rozdělení délkových textilií

- Příze - jedná se o závěrečný produkt přádelen vytvořený z vláken s omezenou délkou. Po skaní vznikají skané příze.
- Nítě – v podstatě se jedná o zobecněný název pro příze, na které se použily jako konečné úpravy další technologické procesy.
- Ostatní délkové textilie – lana, stuhy atd. vznikají z jednoduchých délkových textilií druzením, skáním apod.

Každá příze je jiná. Vlákenná surovina a charakteristická technologie výroby dodává přízi určité specifické vlastnosti. Dokonce i příze vyrobené stejnou technologií a s použitím téhož materiálu se mohou v určitých ohledech lišit. [10]

Rozčlenění nití i přízí je možno zaznamenat do členění, které je znázorněno na obr. 2.2.



(Obr. 2.2. Rozdělení nití a příze dle [5])

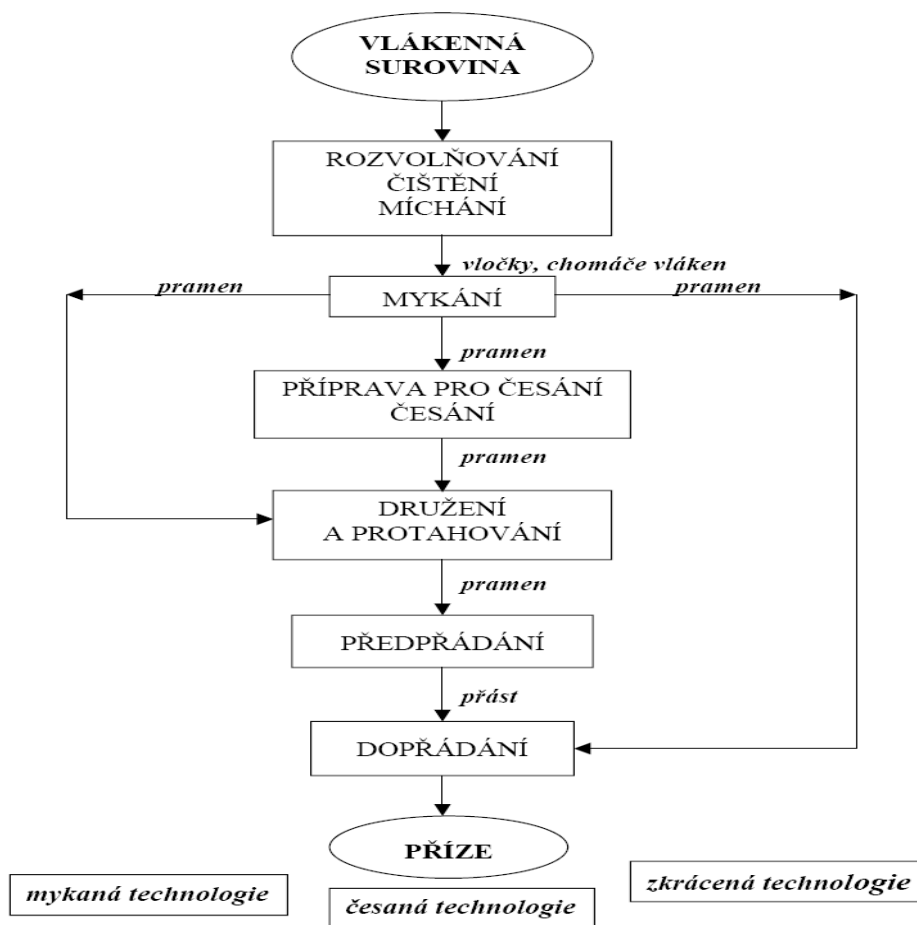
U příze se potlačuje vlastní samostatné chování vlákna, tedy jde o to, že se soustava vláken chová jako celek. Na příjemný omak má vliv volný pohyb vláken v přízi. Zároveň se tím vytváří i jistá povrchová ochrana tohoto textilního produktu, která do jisté míry chrání jeho nosné vnitřní části proti poškození. [5]

2.2.1 Výroba

Příze s požadovanými vlastnostmi se vyrábí pomocí různých technologických postupů. Zároveň je nezbytně nutné použití vhodného výrobního zařízení. Proces, kterým během své přeměny z vlákenné suroviny na přízi materiál prochází, se nazývá předení a je zajišťován základními procesy, různými typy a počty strojů. [10]

Podle obecného postupu znázorněného na obrázku 2.3. se příze vyrábí:

- česaná – nejdelší a nejnákladnější postup, příze nejvyšší kvality,
- mykaná – vynechány operace: příprava pro česání a česání,
- rotorová – nejkratší a nejméně nákladný postup. V postupu výroby kromě operací vynechaných u příze mykané, vynecháno ještě předpřádání. [10]



(Obr. 2.3. Schéma obecného postupu výroby příze dle [10])

Základními procesy se poté stává:

- a. ojednocování (mykáním nebo česáním)
- b. ztenčování (protahováním, dělením)
- c. zpevňování (zakrucováním, zaoblováním)

Při výrobě příze, tedy při předení, vstupují do procesu jako vstupní materiál vlákna a výstupním materiálem se stává příze.

Výroba příze by se dala zjednodušeně rozdělit následovně:

1. Příprava vláknenného materiálu
2. Předpřádání
3. Dopřádání
4. Uskladnění hotového materiálu

Operace probíhající při předení by se daly zjednodušeně rozdělit i do dvou skupin.

- a. Přípravné práce pro předení
- b. Vlastní předení (dopřádání)

2.2.1.1 Zpevňování

Spřadatelná vlákna mívají většinou celkem malou délku. Průřez těchto vláken bývá nepravidelný a sama o sobě nemají příliš velkou pevnost. Nastává tedy problém, jak vyrobit přízi o požadované délce a pevnosti. Z tohoto důvodu se spojuje větší počet vláken, uspořádaných v přípravných fázích předpřádání a urovnávání rovnoběžně s osou výsledného produktu.

2.2.1.2 Vlastní předení

Vlastní předení zajišťuje hlavní přeměnu a hlavně zpevnění vstupního materiálu do podoby výsledné příze. Klasicky se tato operace provádí protahováním přástu (nebo pramene) do jemného, tenkého pramínku.

Vlastní převedení a zpevnění pramene (nebo přástu) na přízi nejčastěji provádí kroucením. Klasické zakrucování se provádí vřeteny různých systémů. Alternativní metody používají rotaci volného konce. Zakrucování je nejdůležitější při tvorbě příze na dopřádacích strojích a při skaní. Více o zákrotech a zakrucování pojednává následující kapitola 2.3. [10].

Příze lze dělit také podle použité suroviny (jemnosti a délky vláken):

- bavlnářské
- vlnářské
- lnářské

2.3 Zákrut

Zakrucování je nejdůležitější část při výrobě příze nejen na dopřádacích strojích, ale i při skaní. Při předení se uděluje svazku vláken konečný počet zákrutů na jednotku délky. Při skaní se zakrucováním spojují dvě nebo více jednoduchých přízí v jednu výslednou přízi. Výrobek má jistou pevnost i tehdy, nemá-li žádný zákrut. Je to dáno třecí silou mezi vlákny.

Zakrucováním se rozumí vzájemné natáčení kolem podélné osy produktu. Směr točení je po celém produktu stejný. U skaných přízí se zakrucováním dociluje vyšší stejnoměrnost.

Stupeň stoupání zákrutu se udává počtem ovinů na jednotku délky. Pro výpočet se používá konstanta (součinitel zákrutu) α [$\text{ktex}^{1/2} \cdot \text{m}^{-1}$] – Koechlinův zákrutový koeficient, nebo am [$\text{ktex}^{2/3} \cdot \text{m}^{-1}$] – Prixův zákrutový koeficient [5,10].

Pokud příze dostane zákrut je prakticky její výrobní proces u konce, proto po této výrobní etapě následuje navíjení. Pokud příze získává trvalý zákrut, může navíjení být prováděno dvěma následujícími způsoby:

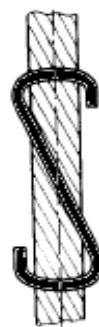
- současně se zakrucováním
- odděleně od zakrucování

2.3.1 Směr zákrutu

Směr zákrutu se určuje podle sklonu vláken na povrchu délkové textilie. Existují tak pouze dva typy zákrutu pravý - zákrut **Z** (jeho tvar ukazuje obrázek 2.4a.) a levý zákrut **S** (tvar je ukázán na obrázku 2.4b.).



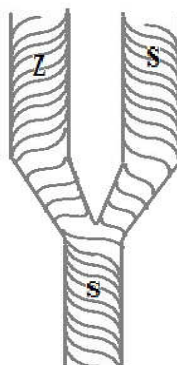
(obr. 2.4a. pravý zákrut dle [9])



(obr. 2.4b. levý zákrut dle [9])

2.4 Skaní

Skáním dochází ke spojení dvou nebo více délkových textilií. Při skaní se délka skaných přízí o něco zkrátí, proto je nutné s tímto jevem počítat. Skát se dá rozdělit na jednostupňově nebo vícestupňově. Jednostupňové skaní prochází pouze jednou operací. Vícestupňové se provádí ve dvou operacích. Mezi druhy skaní se též počítá hladké skaní a efektní skaní. Hladké skaní (jeden z typů je ukázán na obrázku 2.5.) se provádí jako jedno- nebo vícestupňové. Efektní skaní se tvoří ze základní a efektní příze.



(Obr. 2.5. – ukázka skaní)

Účelem skaní je vytvořit klasickou skanou přízi a nebo efektní přízi. U hladké příze dochází skáním ke zvýšení pevnosti a tažnosti. Takto vytvořené příze slouží jako šicí nitě, tkalcovské příze a tak dále. Efektní příze skáním získávají barvu či strukturu. Tyto příze slouží pouze jako ozdobný prvek. Jedná se o pletací příze, přídavné nitě atd. [10]

2.4.1 Skaní opačným skacím zákrutem

Ke skaní opačným způsobem dochází tehdy jsou-li jednoduché příze zakrucovány jedním směrem a později skány směrem druhým. Díky tomuto typu výroby dochází při skaní ke změnám v jednoduchých přízích.

Nejprve se jednoduché příze začnou rozkrucovat vlivem opačného směru zákrutu, díky tomu se prodlužuje jak jejich délka, tak i délka skané příze. Při dalším zakrucování se příze dostanou do tzn. rovnováhy – jejich rozkrucování končí. Nakonec se jednoduché příze začnou zakrucovat opačným směrem – shodným se skacím zákrutem. Dále se tedy již opět délka skané příze začne zkracovat. [9]

2.4.2 Hladké skaní

Vytvoří na přízi hladký povrch bez efektů.

K tomuto druhu skaní se používá:

- Prstencový skací stroj – podobá se prstencovým dopřádacím strojům, jen místo průtahového ústrojí se zde nachází válečkové podávací ústrojí. Výsledná příze se navíjí na potáč nasazený na vřetenu.
- Dvouzákrutový skací stroj – na jednu otáčku vřetene se utvoří dva zákruty. Příze se navíjí na cívku s křížovým vynutím.
- Stroj pro vícestupňové skaní – příze se tvoří ve dvou stupních za použití těžších typů běžců.

2.4.3 Vícestupňové skaní

Pro vícestupňové skaní je nutné podstoupit dva stupně skaní. Díky tomuto skaní se dají použít družené příze s ochranným zákrutem, z čehož vyplývá, že výsledná příze obsahuje mnohem méně vad. Jelikož vzniká malá tahová síla, nedochází tak k tolika přetrhům. Zároveň s menším počtem odletujících vláken, který se díky tomuto způsobu skaní sníží, se vřetena nemusí tolik čistit [10]

- První stupeň se ská na sdružovacím stroji. Zde se druží jednoduché příze pomocí ochranného zákrutu. Výsledek se navíjí na velký potáč s rovnoběžným vinutím, který zároveň reguluje danou délku. Ská se na prstencových strojích.
- Druhý stupeň se provádí na doskávacím stroji. Ten slouží k vlastnímu skaní. Potáč s přesekanou přízí se ukládá do trubkových vřeten. Na výslednou přízi se používají válcové nebo kuželové cívky s křížovým vinutím.

2.4.4 Efektní skaní

Na tento druh skaní se používají speciální stroje opatřené dvojím nebo vícetím válečkovým podávacím ústrojím. Tato ústrojí způsobuje různé nebo přerušované dodávky jednotlivých přízí. [10]

2.5 Rozdíl mezi jednoduchou a dvojmo skanou přízí

Jednoduchá příze je tvořena vlákny spojenými zákrutem, zaoblování nebo jiným podobným způsobem. Dvojmo skaná příze se oproti tomu skládá ze dvou jednoduchých přízí spojených v jeden celek zakrucováním neboli skáním. Skáním se získá pevnější, hladší a stejnoměrnější příze než je jednoduchá. O skaní více v kapitole (2.4.)

2.5.1 Tvar příčného průřezu

U jednoduché příze se za ideální situace předpokládá kruhový průřez. Vlákna v takovéto přízi se nejtěsněji seskupují kolem těla příze a směrem k povrchu se více uvolňují. Příčinou tohoto jevu je zákrut, který k sobě vlákna přitlačuje.

Dvojmo skaná příze, jelikož je tvořena ze dvou jednoduchých přízí, by měla mít za ideálního předpokladu tvar, v příčném řezu, v podobě dvou kruhů (oválu) u sebe. V reálu se vlákna z obou přízí u středu navzájem promísí, důsledkem čehož se ztrácí hranice mezi přízemi. Výsledný příčný průřez přízí nemá proto čistě vzhled dvou kruhů, i když se tomuto tvaru velmi přibližuje.

2.6 Zaplnění

Zaplnění μ vyjadřuje podíl celkového prostoru útvaru zaplněného objemem vláken. Zde je nastíněn vztah (5) pro výpočet zaplnění μ za pomoci objemu vlákna V a objemu celkovému (tedy objemu příze) V_c [5].

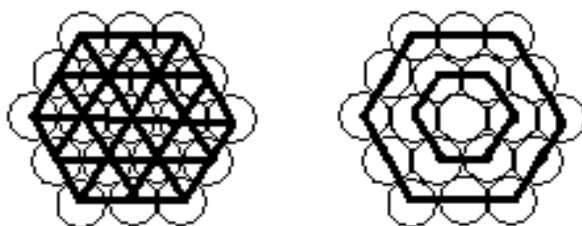
$$\mu = \frac{V}{V_c} \quad (5)$$

Zaplnění je vyjádřeno bezrozměrnou veličinou nacházející se v rozmezí daného intervalem $<0;1>$.

Zaplnění lze určit také z průřezů vláken, tedy konkrétně z jejich plošek. Pak by vztah vypadal následovně.

$$\mu = \frac{P}{P_c} \quad (6)$$

P v tomto vztahu zastupuje plochy řezných plošek jednotlivých vláken. P_c pak tedy značí celkovou plochu řezu útwarem. Pro ideální zaplnění je vhodné plástové uspořádání vláken na obrázku 2.6. Vlákná v takovém případě leží těsně u sebe a navzájem se dotýkají. Vzduchové mezery mezi vlákny jsou minimální. [5]



(Obr. 2.6. – Plástová struktura dle [5])

2.6.1 Efektivní zaplnění

Takovéto zaplnění μ_{ef} se dá vyjádřit jako podíl plochy vláken v kruhu o efektivním průměru d_{ef} (viz kapitola 2.1.7) ku ploše tohoto kruhu viz IN 22-103-01/01. [7]

2.7 Metody pro průzkum uspořádání vnitřní struktury

Zaplnění se zjišťuje pomocí příčných řezů příze. Uspořádání vláken v takovémto řezu, po dlouhou dobu jako jeden z mála, či dokonce jako jediný zdroj, poskytovalo důležité informace ohledně uspořádání vnitřní struktury příze. Jelikož je každá příze jiná, a to i tehdy, použije-li se shodný typ vlákna i typ výroby, začaly se používat tzv. idealizované modely. Tyto modely ukazovaly uspořádání vláken v příčném řezu, ke kterému by se poté mohly reálné příčné řezy přirovnávat a srovnávat. Řezná plocha vláken v idealizovaných modelech má tvar kruhu o požadovaném průměru d . Řezné plochy jsou těsně uspořádány do určitého tvaru, z kterého se poté určuje typ idealizovaného modelu. Dva základní typy idealizovaných modelů jsou modely s plástovou strukturou a modely se strukturou válcovou. Od těchto modelů se dají odvozovat ještě další typy, ale již se poté nejedná o základní modely, ale o modely odvozené. [5]

Idealizované modely nacházejí vysoké uplatnění převážně při zjišťování struktury a vlastností hladkého zakrouceného hedvábí. Při současných přízích hlavně

u staplových materiálu se však tyto modely nedají příliš použít, jelikož takové příze mají dosti odlišný charakter řezu. Proto lze idealizované modely v takovýchto případech používat pouze pro srovnání jako ideální nedosažitelný tvar. [5]

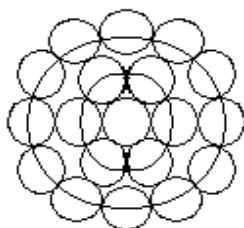
2.7.1 Plástová struktura

Prvním typem idealizovaného modelu je model s plástovou strukturou tvořenou z plošek řezů vláken. Plošky jsou v takovém případě seskupeny do šestiúhelníkových vrstev, tedy do plástové struktury. Je možné si ji prohlédnout na obrázku 2.10. Tento model se u příze vyskytuje nejčastěji.

V první vrstvě se nachází ploška řezu pouze jednoho vlákna, středového vlákna. Ve druhé se jich nachází šest a v každé další o šest více. Z toho poté plyne vztah $m = 6(i-1)$, kde m vyjadřuje počet vláken v dané vrstvě. Daná vrstva se označuje i , $i = 2, 3, 4, \dots$ atd. Celkový počet vláken ve vrstvách n se sčítá, proto $n = 1 + 6$, $n = 1 + 6 + 12, \dots$ atd. Takže n se pak stanoví vztahem $n = 3i^2 - 3i + 1$ vláken. [5]

2.7.2 Válcová struktura

Válcovou strukturu ukazuje obrázek 2.7. Vlákná se v této struktuře srocují do kruhů, tvořící kruhové vrstvy. V každé takové vrstvě je umístěn maximální možný počet vláken. První vrstva stejně jako u plástové obsahuje pouze jedno jediné vlákno. Toto vlákno má střed na poloměru $r = 0$. Střed vláken v další vrstvě leží na poloměrech $r = d$. Kde d značí průměr vlákna. Následující, tedy třetí, vrstva má poté středy na poloměru $r = 2d$ a tak dále. Pokud se vrstvy opět označí i vznikne pro předchozí tvrzení vzorec $r = (i - 1)d$. [5]



(Obr. 2.7. - Válcová struktura dle [5])

2.8 Pořizování příčných řezů

Ve valné většině preparačních metod se při zkoumání příčných řezů nejčastěji používají klasické (světelné) nebo rastrovací mikroskopy. Přízi jako celek drží pohromadě zákruty a vlastní tření vláken, její řezy již však nedrží vlastní silou pohromadě a je tedy nutné vzorky před vlastním měřením zpevnit „fixovat“. Jedná se o

proces, kdy se útvar propojí vhodným prostředkem, aby při následném řezání nedošlo k poškození vzorku, konkrétně ke změně polohy jednotlivých vláken. Po této operaci je již zcela bezpečné útvar příčně řezat.

Pokud se vzorek pozoruje v dopadajícím světle, lze použít pouze jedinou řeznou plochu. Naopak pozoruje-li se vzorek ve světle procházejícím, musí se z útvaru oddělit velmi tenký plátek, který se umístí pouze na podložní sklíčko. Krycí sklíčko zde není potřeba. Jak bylo zmíněno výše, během manipulace a řezání vzorku nesmí dojít k jeho poškození. Od toho se odvozují vysoké požadavky na fixaci materiálu.

Pozorování v dopadajícím světle je v mnoha ohledech jednodušší metodou pozorování vzorků. Ovšem jsou s ní spojeny i jisté problémy spojené s optickou kvalitou pozorovaného subjektu. Obraz řezu se často stává vlivem odražení a pohlcování světla v hloubce preparátu rozostřený, méně zřetelný a někdy i nejasný. Pro správné měření a pozorování vzorků je nezbytně nutné, aby kontury vzorku byly dostatečně ostré a jasné. Dosahuje se toho řezáním vzorku speciálními skleněnými břity a povrch řezu se upravuje broušením. [5]

2.8.1 Tvrdé řezy

Jedna z běžně používaných metod pořizování příčných řezů se zakládá na tzv. „Tvrdých“ řezech. Jedná se o fixaci vzorku pomocí polymerní pryskyřice (nejčastěji polyesterové, epoxidové a další podobné). Důležité je, aby byla příze důkladně prosycena tudíž, aby se zaplnily všechny prostory mezi vlákny. Kapaliny, které jsou příliš viskózní, vytváří uvnitř příze vzduchové bubliny, které se dají odstranit vakuováním zalitých vzorků.

Vzorky se též dají předem vylouhovat. U takových vzorků se ale musí dbát na to, aby se materiál příliš nepoškodil a nedošlo k případnému přeskupení či poškození vláken. Poté je možno vzorky řezat.

Použije-li se měkká pryskyřice, lze použít ocelové nože, naopak u tvrdších pryskyřic je nutno zvolit na řezání břity skleněné. [5]

2.8.2 Měkké řezy

Jiný způsob zafixování příze se nazývá měkké řezy. Jedná se o nejstarší metodu zpevňování textilních vzorků. Při této metodě se používá zalévání voskem. Sám o sobě je tento způsob v textilním průmyslu nepoužitelný. Roztavený vosk dokonale neproniká mezi vlákna a nezaplňuje tak veškeré vzduchové mezery, čímž dokonale nezpevní požadovaný textilní útvar. Řezání takových vzorků se poté jeví jako neproveditelný

úkol. Vlákná se vytahují a poškozují. Proto je vhodné nejprve vzorek napustit vhodným adhezivem. Vzorek se nechá prostoupit vybraným roztokem (emulzí) kopolymeru polyvinilacetátu a následně se upevní v zalévací misce. Emulze po zaschnutí zprůhlední. Po takovéto úpravě se vzorek může zalít voskem smíchaným s parafinem (nejlépe v poměru 2:3). Po dostatečném ztuhnutí lze vzniklý voskový bloček vyjmout a upravit do tvaru jehlanu.

Řezání u této metody se provádí ocelovými noži. Z bločků jde tímto způsobem odřezávat plátky tenké 15 až 20 μm . Takovéto plátky jsou vhodné pro pozorování klasickými mikroskopy v procházejícím světle. Nutné je před vlastním zkoumáním pod mikroskopem vzorky zakápnout xylenem, který rozpouští vosk a zároveň poslouží jako imerzní kapalina. Tímto postupem lze získat v krátkém časovém úseku velké množství vzorků. [5,8]

2.9 Vyhodnocovací metody

Z pozorovaných částí se získávají informace, které po ucelení dávají leckdy možnost zkoumat útvar jako celek. Vyhodnocovat obrazy získané řezáním dvojmo skané příze se řadí mezi náročnější úkoly, neboť zatím se zkoumaly převážně příze jednoduché. Metody používané u jednoduchých přízí se po menší úpravě nebo s přihlédnutím k případným rozdílům dají modifikovat i na dvojmo skané příze.

2.9.1 Metoda Secant

Metoda se zabývá pozorováním příčných řezů přízí. Metoda porovnává vzájemné rozložení vláken v přízi. Dále metod umožňuje určit průměr příze, tzv. *efektivní průměr* příze (popsán v kapitole 2.6.1.).

Nejprve se označí středy vláken, nejčastěji pomocí obrazové analýzy, a zaznamenají se jejich souřadnice. Získané souřadnice slouží k dalšímu vyhodnocování. Pomocí jemnosti a hustoty materiálu jsou rekonstruovány plochy řezů vláken. Jejich velikost se odvozuje od profilu a sklonu vlákna. Ty se poté upraví podle zákrutu, protože i při kolmém řezu příze nedocílí se kolmého řezu k ose vlákna. Vychází se z idealizovaného válcového vlákna, které má plochu přibližně shodnou s plochou reálného vlákna. Pro zjištění zaplnění se zavádí soustava třídních intervalů, kterou u této metody zastává mezikruží s konstantní šířkou h . Počet vláken zasahujících do určitého mezikruží udává zaplnění jednotlivých tříd. Výsledné radiální zaplnění je histogramem závislosti zaplnění v jednotlivých mezikružích na poloměru příze.

Nevýhodou této metody se stává samotné zaznamenávání souřadnic středů, jelikož je založena na subjektivním názoru zkoumajícího, který středy vláken označuje ručně. [5,11]

2.9.2 Přímé metody

Metody založené na zjišťování délek, ploch objemů atd. získávají data za pomoci optického principu. Protože zkoumané objekty jsou pro lidské oko příliš malé používají se různá zvětšovací zařízení. Vnější struktura se v takovém případě zkoumá snáze než struktura vnitřní.

Při vyhodnocování je možno postupovat subjektivně nebo zobrazené objekty poměřit. U zaplnění je nutné obkreslit celé plochy vláken a dále se postupuje obdobně jako u metody Secant. [5]

2.9.3 Metoda stanovení izodenz

Jedná se o metodu založenou na příčných řezech příze. Přesněji na možnosti pozorování řezných plošek jednotlivých vláken v zafixovaném tvaru a umístění v přízi. Podobně jako u metody Secant se i zde zaznamenávají souřadnice jednotlivých středů vláken. Touto metodou lze zjistit taktéž počet vláken ve dvojmo skané přízi dohromady, ale i v obou jednoduchých zvlášť.

Kolem zjištěných řezů se dá předpokládat kruhový průřez vlákna o ploše skutečného vlákna. Jednoduše řečeno se skutečný tvar vlákna nahradí kruhem, přesněji skloněným kruhem, tedy elipsou, o stejné ploše. Pomocí takto zjištěných údajů se dá nasimulovat skutečné rozložení vlákenné hmoty v rovině řezu přízi.

Pro zpracování je nutné vytvořit obdélníkovou síť, do které se vlákna pomocí souřadnic středů zanáší. Případně-li na každé pole alespoň jedna střední plocha vlákna, lze sestavit střední zaplnění jednotlivých polí sítě. Spojením těchto údajů poté lze získat obraz o rozložení zaplnění v příčném řezu příze.

Spojením míst se stejným zaplněním se vytváří křivky (izodenzy) tvořící tvar příze a zobrazující zaplnění vláken v jednotlivých místech příze. [5,13]

2.9.4 Metoda stanovení izokvantit

Tato metoda, je velmi podobná předchozí metodě. Pro účely zjišťování zaplnění dvojmo skané příze se předchozí metoda upravila a vznikla tím tato metoda.

Izodenzy jsou čáry jež spojují místa se shodnou hustotou zkoumaného jevu. Oproti tomu Izokvantity spojují místa se shodným počtem daného jevu. Taktéž se použije mřížka, která se přiloží na řez příze. V každém poli dané sítě se zjišťuje počet vláken.

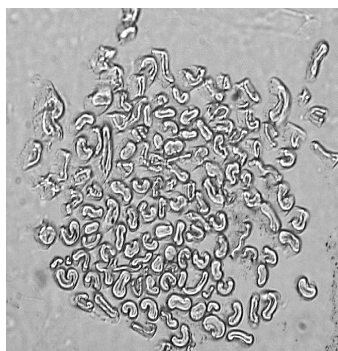
Vypočítá se těžiště středu, který se poté umístí na osu do bodu $[0,0]$. Řez se svou nejdelší poloosou orientuje po směru osy x . Zjistí se nejdále položený bod od středu. Rozdíl hodnot tohoto bodu a středu. Výslednou hodnotou se vydělí všechny souřadnice, čímž je zajištěno, že jsou menší než vzdálenost nevdálenějšího bodu od těžiště.

Jelikož se pracuje s více řezy, počítá se v každém poli se středním počtem vláken. [13]

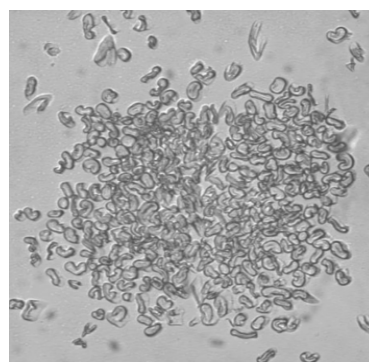
2.10 Alternativní řešení výpočtu zaplnění dvojmo skané příze

Doposud se nejčastěji používala metoda Secant (popsána v kapitole 2.8.1.). Tato metoda však byla vytvořena pro potřeby jednoduché příze a jak již bylo zmíněno výše, dvojmo skaná příze se v jistých bodech liší od jednoduché.

Porovnání řezů jednoduché a dvojmo skané příze je ukázáno níže na obrázcích 2.8a. a 2.8b.



(Obr. 2.8a. – Příčný řez jednoduchou bavlněnou česanou přízí)



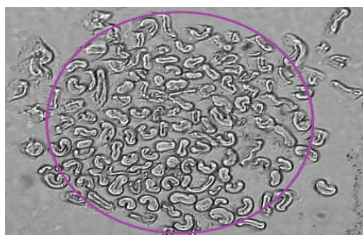
(Obr. 2.8b. – Příčný řez dvojmo skanou bavlněnou česanou přízí)

Snaha o vytvoření ideální metody, ze které by bylo možno získat objektivní výsledky o zaplnění dvojmo skané příze, přináší další způsoby zpracovávání řezů. Se zajímavým pohledem na dvojmo skanou přízi přišla Ing. Monika Vyšanská, Ph.D. ve svém pojednání pro STRUTEX 2004 a tím je tzv. alternativní řešení (název je upraven pro potřeby diplomové práce). Tento způsob udává tři možnosti, jak lze z příčných řezů přízí zjistit informace o zaplnění dvojmo skané příze. V podstatě si příčný řez, dvojmo skanou přízí, upravuje pro své potřeby a tím vznikají následující tři metody:

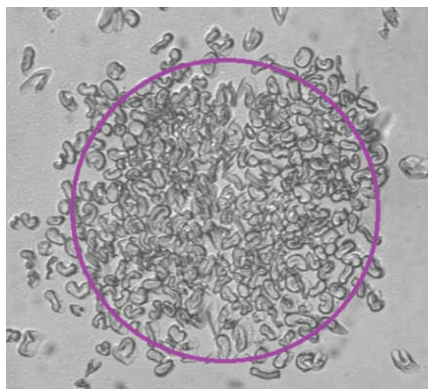
- I. Dvojmo skaná příze se bere jako příze jednoduchá
- II. Obě jednoduché příze jsou počítány zvlášť
- III. Z dvojmo skané příze se vytvoří dvě různé jednoduché příze [15]

2.10.1 Dvojmo skaná jako příze jednoduchá

Dvojmo skaná příze má sice oproti jednoduché přízi několik odlišností, jakými jsou například jiný tvar nebo rozdílné uspořádání vláken (jak bylo zmíněno v kapitole 2.5.). Při této metodě se však tyto rozdíly zanedbávají a s přízí se pracuje stejným způsobem jako z přízí jednoduchou. Dále se proto může příze zpracovávat stejným způsobem jako jednoduchá, tedy je možno použít např. metodu Secant (viz kapitola 2.8.1.) bez dalších úprav. Protože se počítá s kruhovým průřezem a nikoli s jiným atypickým tvarem, je tedy možné použít klasické mezikruží. Na obrázcích níže je zobrazen způsob náhledu, na přízi jednoduchou a dvojmo skanou. Z obrázků 2.9a. a 2.9b. je patrné, že u dvojmo skané se tvar řezu úplně neshoduje s představou kruhového průřezu tak, jako je tomu u jednoduché příze. V některých případech je ovšem rozdíl zanedbatelný. [15]



(Obr. 2.9a. – Řez jednoduchou česanou přízí se zvýrazněným tvarem)



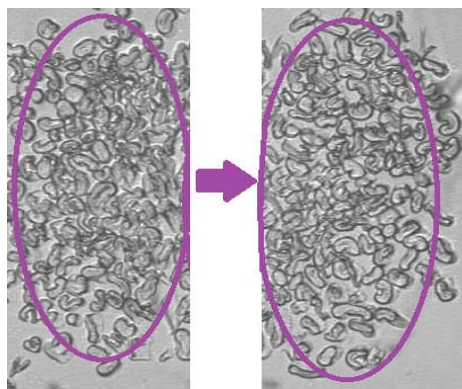
(Obr. 2.9b. – Řez dvojmo skanou česanou přízí se zvýrazněným tvarem)

2.10.2 Rozdělená dvojmo skaná příze na shodné části

Dvojmo skaná příze se rozdělí na dvě shodné jednoduché příze. V této metodě se počítá, že při skaní se příze spojí tak, že vytváří dva kruhy (ovály) vedle sebe. Tím by poté šla rozdělit na pravou a levou část bez ohledu na uspořádání vláken. Teoretický rozklad dvojmo skané příze na dvě jednoduché je vyobrazen na obrázcích 2.10a. a 2.10b. [15].



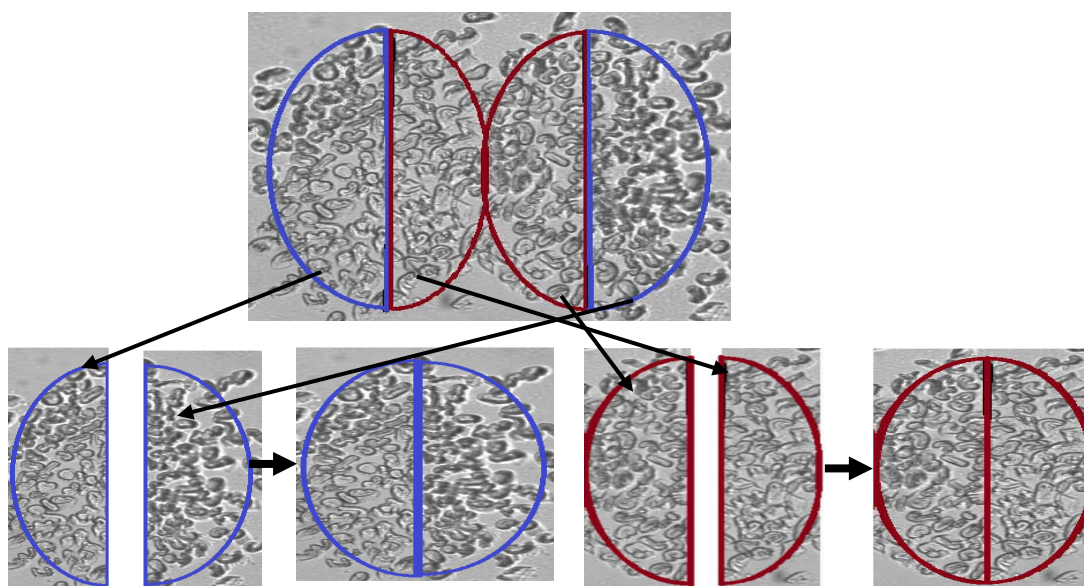
(Obr. 2.10a. – Řez dvojmo skanou
česanou přízí s vyznačením levé a
pravé části)



(Obr. 2.10b. – Oddělení pravé a
levé části řezu)

2.10.3 Rozdělená dvojmo skaná příze na různé části

I při této metodě dochází k rozdělení dvojmo skané příze na dvě části. Tyto části ovšem nejsou shodné. Při skaní dochází ke změně uspořádání vláken. Přesněji vlákna blíže ke středu se více nakupí a naopak vlákna nacházející se na povrchu mají tendenci více se rozprostřít po prostrou. Dochází k tomu důsledkem většího vytlačování vzduchu blíže ke středu příze. Naopak více vzduchových mezer je mezi vlákny u vnějšího okraje příze, z kterých se utvoří druhá jednoduchá příze. Při rozdělení se jedna část utvoří ze stlačené oblasti okolo středu příze a druhá ze zbývajících vláken okrajových. Tím tedy opět vzniknou dvě jednoduché příze. Pro potřeby diplomové práce jsou dále nazývané jako: jedna příze jako část stlačená (okolo středu) a druhá příze jako nestlačená část. [15] Pro názornost je zjednodušený postup ukázán na obrázku 2.11.



(Obr. 2.11. – Rozdělení dvojmo skané příze na dvě jednoduché)

3. Experimentální část

Pro experimentální část této diplomové práce byly zvoleny 100% bavlněné příze vyrobené technologií česáním a rotorově a 100% polypropylen. Dále pro zjednodušení pro tyto příze bylo použito následující označení:

- Česaná – pro příze 100% bavlněné vyrobené technologií česání
- Rotorová nebo BD – pro příze 100% bavlněné vyrobené rotorovou technologií
- PP – pro 100% polypropylenové příze

Všechny použité příze mají shodnou jemnost, ale liší se nejen v použitém materiálu, ale zároveň též v počtu zákrutů. Jejich přehled je zaznamenán v tabulce č. 1.

(Tabulka 1 – přehled použitých materiálů)

Příze	T_j [tex]	Z [1/m]						
česaná	29,5			370	425	486	537	601
rotorová	29,5		300	370	425	486	537	601
polypropylen	29,5	200	300		400		500	600

Pro upřesnění T_j je jemnost jednoduché příze, ze které byla dvojmo skaná příze vyrobena. Zákrut Z zapsaný v tabulce je zákrut skací. Oba parametry jsou jmenovité tj. dány výrobcem.

Vybrané příze se zkoumaly pomocí měkkých řezů (viz kapitola 2.7.2) a obrazové analýzy. Takto získané informace se hodnotily pomocí metod stanovení izokvantit (zabývá se jí kapitola 2.9.4) a alternativních metod (z kapitoly 2.10.), z kterých byly použity: metoda jež hodnotí dvojmo skanou přízi jako jednoduchou (viz kapitola 2.10.1) a metoda rozdělující přízi na stlačenou a nestlačenou část (rozebrána v kapitole 2.10.3). Tyto způsoby zpracování dat byly dále v diplomové práci pro snadnější a rychlejší orientaci nazvány jako:

- Metoda I – pro metodu jež s přízí pracuje jako s jednoduchou
- Metoda II – pro rozdělení příze na stlačenou a nestlačenou přízi
- Metoda III – pro stanovení izokvantit

3.1 Metoda I

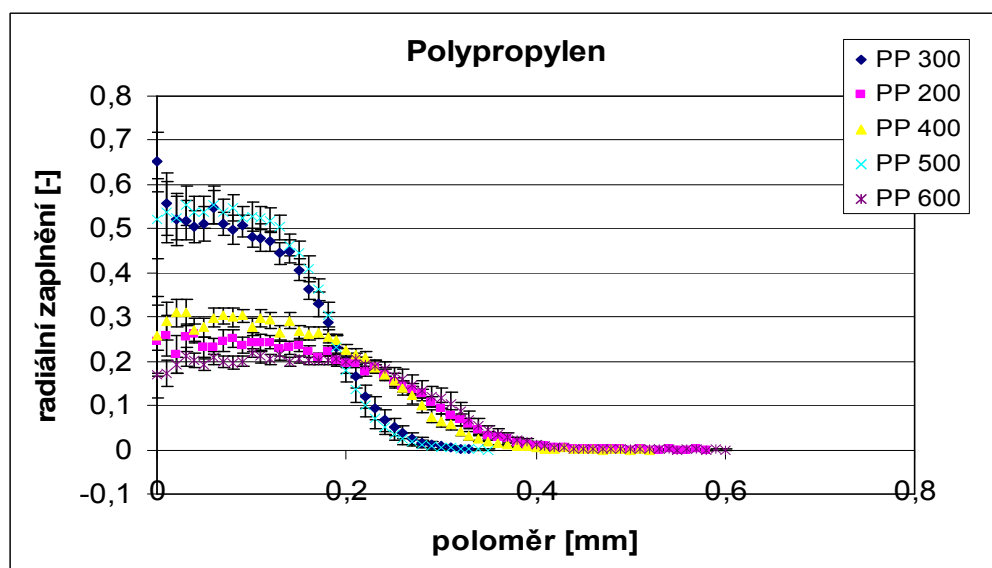
Metoda I neboli také metoda, při níž zanedbáváme rozdíly mezi jednoduchou a dvojmo skanou přízí. Pro účely diplomové práce se pro zpracování vzorků volil následující postup. Pomocí měkkých řezů a obrazové analýzy se zhotovily obrázky řezů dvojmo skaných přízí, u kterých se zaznamenaly souřadnice středů. Informace se posléze zpracovaly pomocí metody secant (viz kapitola 2.8.1.).

(Tabulka 2. – přehled efektivního poloměru a efektivního zaplnění)

Metoda I					
	Příze	Efektivní poloměr	IS	Efektivní zaplnění	IS
Česaná	370	0,158	<0.174, 0.141>	0,408	<0.430, 0.386>
	425	0,154	<0.170, 0.138>	0,435	<0.448, 0.422>
	486	0,169	<0.182, 0.155>	0,374	<0.386, 0.362>
	537	0,162	<0.179, 0.145>	0,389	<0.398, 0.381>
	601	0,162	<0.175, 0.150>	0,412	<0.421, 0.403>
BD	300	0,149	<0.172, 0.127>	0,402	<0.437, 0.368>
	370	0,161	<0.166, 0.156>	0,442	<0.457, 0.426>
	425	0,156	<0.176, 0.135>	0,408	<0.420, 0.395>
	486	0,164	<0.177, 0.151>	0,411	<0.427, 0.395>
	537	0,165	<0.182, 0.148>	0,383	<0.391, 0.375>
	601	0,153	<0.169, 0.136>	0,451	<0.464, 0.438>
PP	200	0,250	<0.282, 0.218>	0,358	<0.375, 0.341>
	300	0,201	<0.222, 0.181>	0,430	<0.446, 0.414>
	400	0,110	<0.156, 0.064>	0,350	<0.360, 0.339>
	500	0,202	<0.217, 0.186>	0,457	<0.470, 0.443>
	600	0,270	<0.276, 0.264>	0,955	<1.067, 0.844>

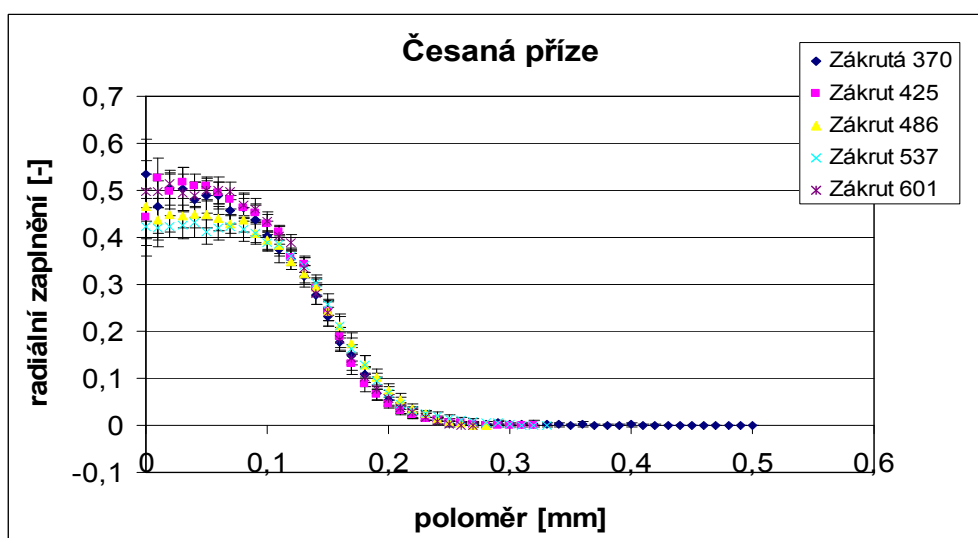
Tato metoda zároveň poskytuje informace o efektivním poloměru a efektivním zaplnění přízí (viz kapitoly 2.1.5. a 2.5.1.). Hodnoty jsou zapsány v tabulce č. 2. Je zřejmé, že hodnoty polypropylenové příze se zákrutem 400 a 600 se značně odlišují od předchozích přízí a navíc u efektivního zaplnění PP 600 hodnoty neodpovídají intervalu <0,1>. Tato anomálie je nespíše zapříčiněna tím, že pro zpracování touto metodou je nutné kromě souřadnic středu zadat ještě další vstupní data, kterými jsou jemnost a hustota vláken a jemnost a zákrut příze. Jelikož se zadávaly hodnoty uváděné výrobcem (tedy jmenovité) mohlo dojít ke zkreslení a tudíž i k následnému vybočení dat.

Se získaných dat se poté vytvořily následující grafy, které ukazují, jaký vliv má rozlišný zákrut u shodných materiálů na průběh racionálního zaplnění.



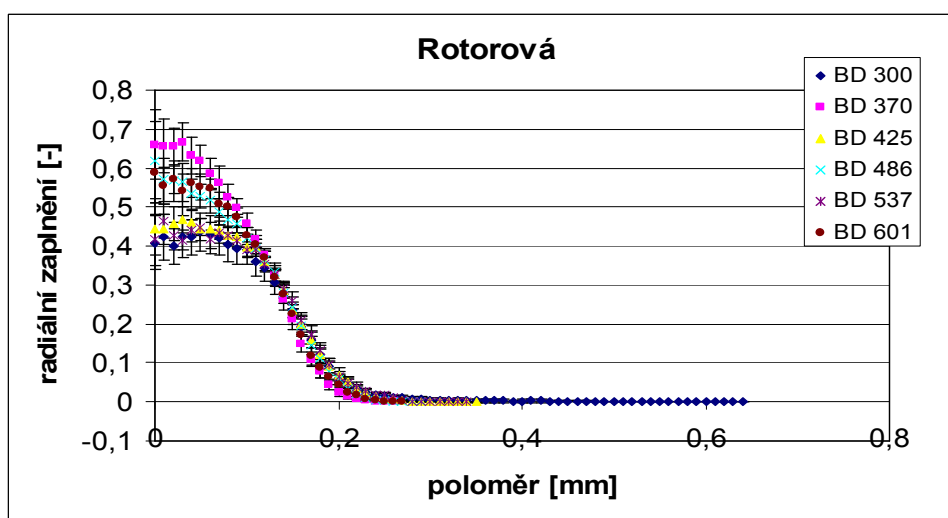
(Obr. 3.1. – Radiální zaplnění polypropylenové příze různých zákrutů)

Graf na obrázku 3.1. – zachycuje polypropylenové příze při různých zákrutech. U přízí o zákrutech 300 a 500 je začátek umístěn v hodnotách mnohem vyšších než ostatních přízích. Z tohoto důvodu je i hodnota efektního poloměru u PP 600 tak nízká. Dá se též usuzovat, že příliš vysoký a příliš nízký zákrut působí na zvýšení zaplnění příze. Zbylé zákruty mají sice menší zaplnění příze, ale průběh křivky nevykazuje tak prudký pokles. Tento úkaz může být též způsoben vlivem rozkrucování přízí při opačném skacím zákrutu než je jejich přední zákrut (viz kapitola 2.5.). Při nízkých zákrutech, kdy dochází k rozkrucování, se nejspíš vlákna více promísí a nahromadí ke středu. Při dalších zákrutech dojde k jejich většímu uspořádání a tím se i sníží zákrut příze.



(Obr. 3.2. – Radiální zaplnění česané příze při různých zákrutech)

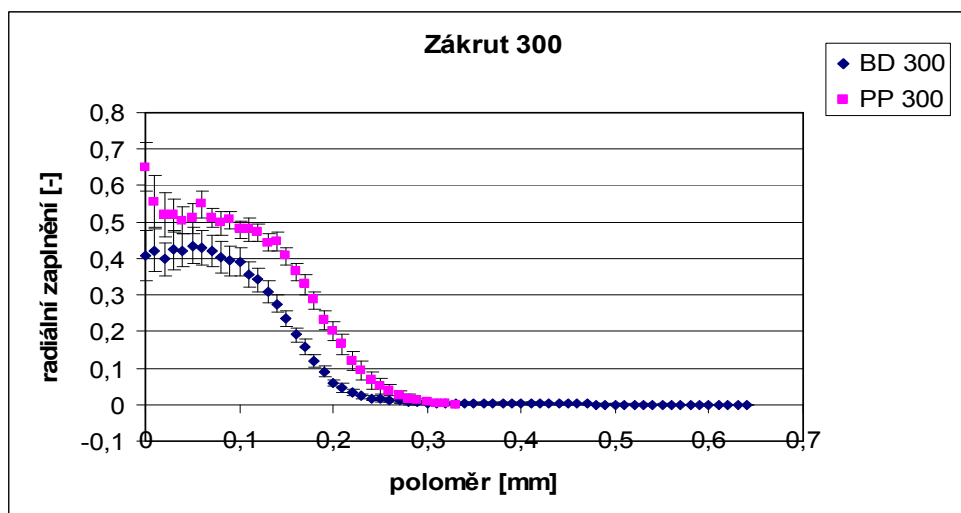
Graf z obrázku 3.2 – zaznamenává tutéž situaci jako předchozí graf. Zde se ovšem jedná o přízi bavlněnou vyrobenou technologií česání. V tomto případě na zaplnění nemá zákrut takový vliv. Získané hodnoty, zpracované do grafu, se pohybují přibližně na stejné úrovni. Největší rozdíl vykazují v počátečních hodnotách a dále se poté ustalují. Jejich výkyvy jsou nepatrné a podle intervalu spolehlivosti zanedbatelné. Pravděpodobně úkaz rozkručování, zmíněný výše, nemá u bavlněných přízí takový význam. Nespíše je to zapříčiněno tvarem vláken. Vlákná po sobě tak snadno nekloužou jako u příze polypropylenové.



(Obr. 3.3. – Radiální zaplnění rotorové příze při různých zákrutech)

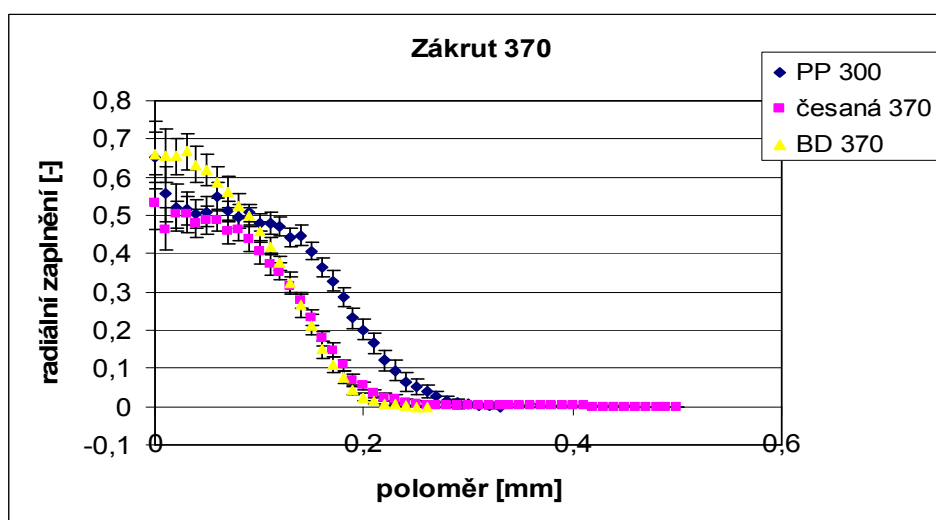
Graf 3.3. – Opět popisuje vliv zákrutu na zaplnění. Zde je zachycena bavlněná rotorová příze. Stejně jako u předchozího grafu ani zde rozdílné zákruty neznamenaají rozdílné zaplnění. Opět je nejvyššího rozdílu dosaženo pouze zezáčátku. Oproti předchozímu případu je, ale tento rozdíl daleko výraznější, přesto stále zanedbatelný.

Dále se data zpracovala do grafů, vypovídající jaký vliv má použitý materiál na zaplnění příze. Porovnávaly se vybrané příze vždy se shodným zákrutem. Jelikož se zákruty polypropylenových přízí liší od zbývajících materiálů, porovnávaly se vždy s přibližně odpovídajícími hodnotami zákrutu.



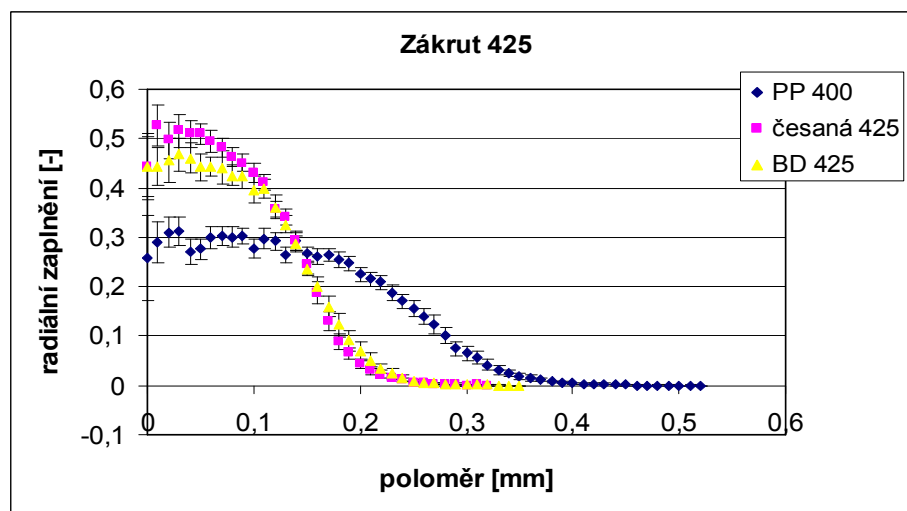
(Obr. 3.4. – Porovnání přízí se zákrutem 300)

Graf 3.4. se zaměřuje na příze polypropyleny a rotorovou a jejich vzájemný vztah při zákrutu o hodnotě 300. Jelikož vzorek česané příze se zákrutem v odpovídající hodnotě nebyl použit, není zaznamenán ani v grafu. Polypropylen vykazuje o něco vyšší zaplnění nežli rotorová příze. Z počátku mají IS křivky tendenci se překrývat, ovšem postupně se rozdíl v zaplnění mnohem více zvětší. U poloměru 0,3 mm se křivky opět přibližují, aby následně splynuly.



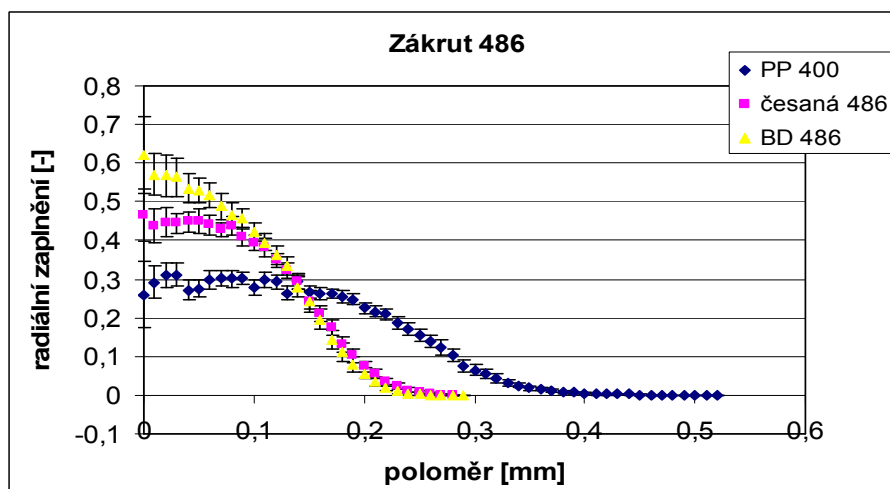
(Obr. 3.5. – Porovnání přízí se zákrutem 370)

Zákrutem o hodnotě 370 a tudíž porovnávání materiálu s takovouto hodnotou zákrutu se věnuje graf 3.5. Nerozdílněji působí příze polypropylenová, ale může to být zapříčiněno i tím, že zákrut této příze je o něco nižší než mají zbylé dvě. BD má zpočátku vyšší zaplnění. Při zaplnění 0,3 protíná křivku příze česané, aby další průběh zaplnění byl nižší než ostatní dvě příze.



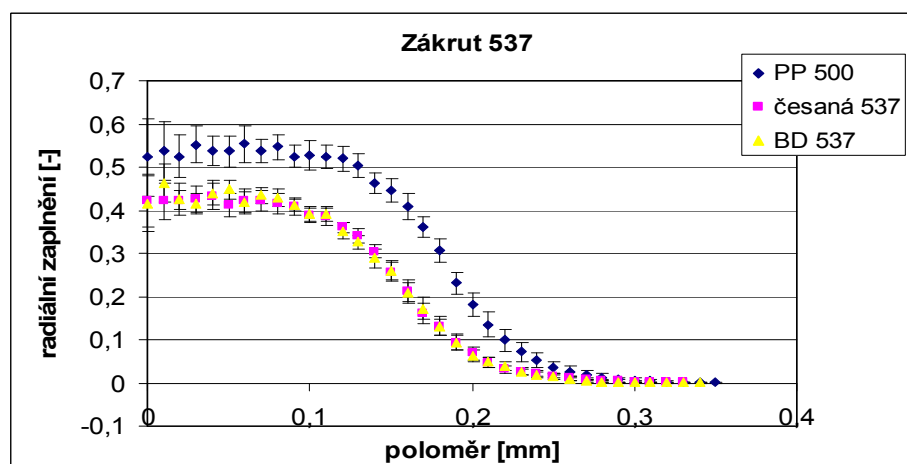
(Obr. 3.6. – Porovnání přízí se zákrutem 425)

V rámci zákrutu 425 se porovnávaly všechny tři příze. Jejich vztah a průběh je vyobrazen v grafu 3.6. Polypropylenová příze se zde výrazně liší, opět to ovšem může způsobovat odlišná výše zákrutů. Zbylé dvě příze vykazují mnohem vyšší zaplnění nežli polypropylen.



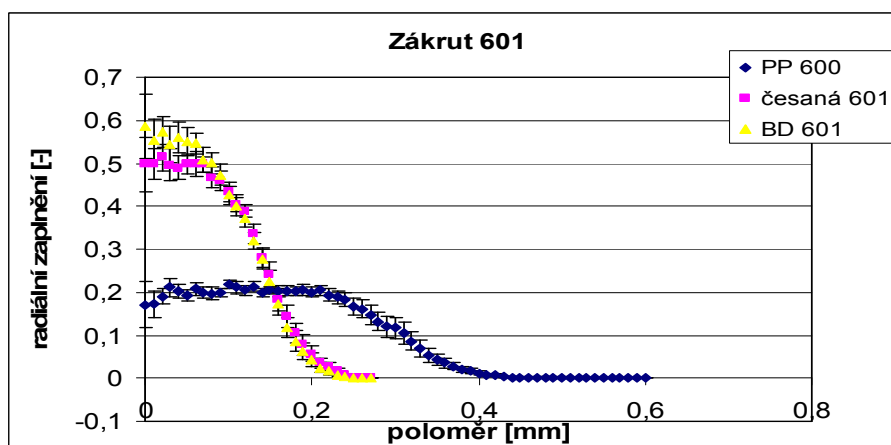
(Obr. 3.7. – Porovnání přízí se zákrutem 486)

Příze se zákrutem 486 se porovnávaly grafu č.3.7. Polypropylenová příze se zde opět liší, může to i zde být zapříčiněno odlišností zákrut. Zbylé dvě příze vykazují vyšší zaplnění nežli tato polypropylenová příze.



(Obr. 3.8. – Porovnání přízí se zákrutem 537)

Graf č.3.8 – zachycuje příze při zákrutech o hodnotě 537. Příze česaná a rotorová jsou téměř shodné. Polypropylen vykazuje vyšší zaplnění, nejspíš je to způsobeno nižší hodnotou zákrutu. Konkrétně se zde posuzuje polypropylen o zákrutu 500.



(Obr. 3.9. – Porovnání přízí se zákrutem 601)

Příze se zákrutem o hodnotě 601 porovnává graf č.3.9. Nejnižší zaplnění se ukazuje u příze vytvořené ze 100% polypropylenů se zákrutem 600. Její zaplnění pozvolna klesá. Příze česaná i rotorová v tomto případě vykazují téměř shodné zaplnění. Zde zaplnění prudce klesne až k nulovým hodnotám.

3.2 Metoda II

Souřadnice středů získané při zpracování řezů zkoušených přízí se pomocí programu v prostředí matlab zpracují. Výstupem jsou souřadnice středů dvou jednoduchých přízí. Jedna příze je vytvořena z vláken nejvíce natlačených kolem středu (tzv. stlačená část) a druhá ze zbylých volnějších vláken (tzv. nestlačená část). Tato metoda je více rozepsána v kapitole 2.10.3. Obě rozdělené příze se poté opět zpracovaly

metodou Secant, o které je zmíněno v kapitole 2.9.1. I zde je důležité se zmínit o jistém možném odklonu dat od reality vinou zadáním zkreslených vstupních hodnot (jak bylo zmíněno u předchozí metody, tedy v kapitole 3.1.).

I při této metodě se získají informace o efektivním poloměru a efektivním zaplnění přízi. Hodnoty jsou zapsány v tabulkách č. 3 a č. 4.

(Tabulka 3. – přehled efektivního poloměru a efektivního zaplnění)

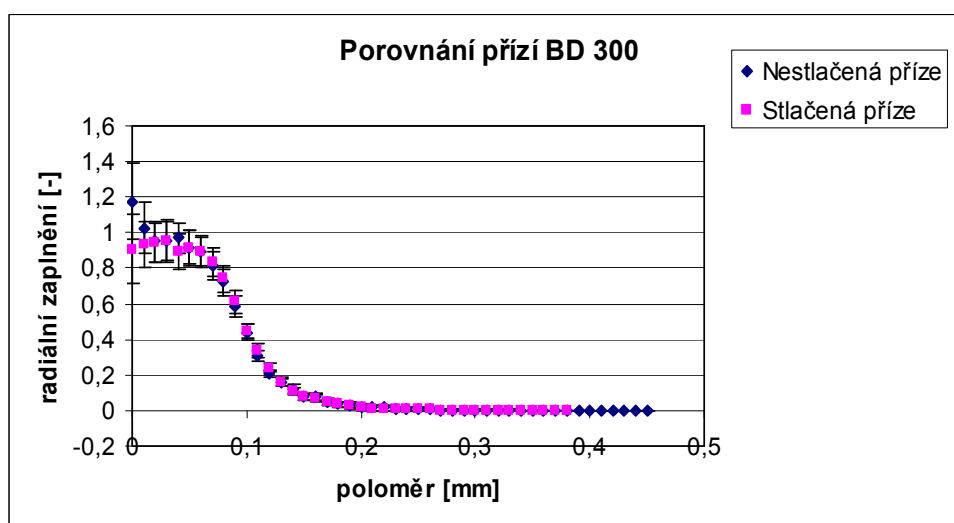
Metoda II - nestlačená					
	Příze	Efektivní poloměr	IS	Efektivní zaplnění	IS
Česaná	370	0,1321	<0.1433, 0.1209>	0,6458	<0.6757, 0.3158>
	425	0,1295	<0.1327, 0.1263>	0,6724	<0.7005, 0.6443>
	486	0,1312	<0.1413, 0.1211>	0,6642	<0.6888, 0.6395>
	537	0,1368	<0.1411, 0.1326>	0,5988	<0.6196, 0.5781>
	601	0,1319	<0.1363, 0.1276>	0,6793	<0.7060, 0.6526>
BD	300	0,1241	<0.1361, 0.1121>	0,6815	<0.7343, 0.6286>
	370	0,1200	<0.1238, 0.1163>	0,8237	<0.8508, 0.7966>
	425	0,1165	<0.1291, 0.1040>	0,8039	<0.8254, 0.7825>
	486	0,1284	<0.1390, 0.1178>	0,7151	<0.7421, 0.6880>
	537	0,1254	<0.1352, 0.1157>	0,7148	<0.7368, 0.6928>
	601	0,1271	<0.1310, 0.1232>	0,7235	<0.7475, 0.6994>
PP	200	0,1370	<0.1727, 0.1013>	0,4638	<0.5080, 0.4197>
	300	0,1489	<0.1605, 0.1373>	0,8522	<0.8904, 0.8140>
	400	0,1337	<0.1699, 0.0975>	0,6252	<0.6573, 0.5930>
	500	0,1454	<0.1606, 0.1301>	0,9074	<0.9324, 0.8824>
	600	0,1494	<0.1879, 0.1109>	0,4631	<0.4910, 0.4352>

(Tabulka 4. – přehled efektivního poloměru a efektivního zaplnění)

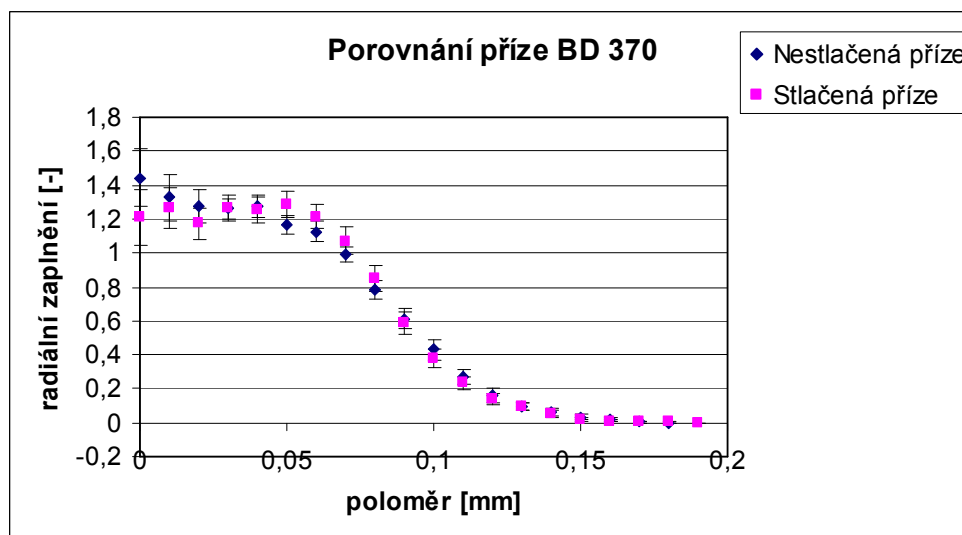
Metoda II - stlačená					
	Příze	Efektivní poloměr	IS	Efektivní zaplnění	IS
Česaná	370	0,1215	<0.1342, 0.1088>	0,7506	<0.7906, 0.7106>
	425	0,1333	<0.1373, 0.1293>	0,6482	<0.6698, 0.6266>
	486	0,1316	<0.1419, 0.1213>	0,6667	<0.6889, 0.6443>
	537	0,1329	<0.1431, 0.1226>	0,6411	<0.6635, 0.6187>
	601	0,1318	<0.1357, 0.1279>	0,6849	<0.7064, 0.6634>
BD	300	0,1183	<0.1334, 0.103>	0,7412	<0.7997, 0.6826>
	370	0,1147	<0.1238, 0.1055>	0,8941	<0.9353, 0.8529>
	425	0,1231	<0.1360, 0.1100>	0,7347	<0.7578, 0.7116>
	486	0,1306	<0.1361, 0.1252>	0,6996	<0.7275, 0.6717>
	537	0,1252	<0.1383, 0.1121>	0,7097	<0.7347, 0.6848>
	601	0,1274	<0.1314, 0.1234>	0,7229	<0.7471, 0.6987>
PP	200	0,1112	<0.1479, 0.0744>	0,5258	<0.5525, 0.4992>
	300	0,1470	<0.1628, 0.1311>	0,8565	<0.8941, 0.8189>
	400	0,1337	<0.1700, 0.0973>	0,6090	<0.6372, 0.5808>
	500	0,1565	<0.1727, 0.1402>	0,7805	<0.7918, 0.7690>
	600	0,1519	<0.1917, 0.0723>	0,4387	<0.4599, 0.4176>

I v tomto případě se takto připravené informace zkoumají pomocí metody secant, za využití vhodného mezikruží. Získaná data se zpracovala do následujících grafů. Nejprve se porovnával samotný rozdíl mezi stlačenou a nestlačenou částí příze.

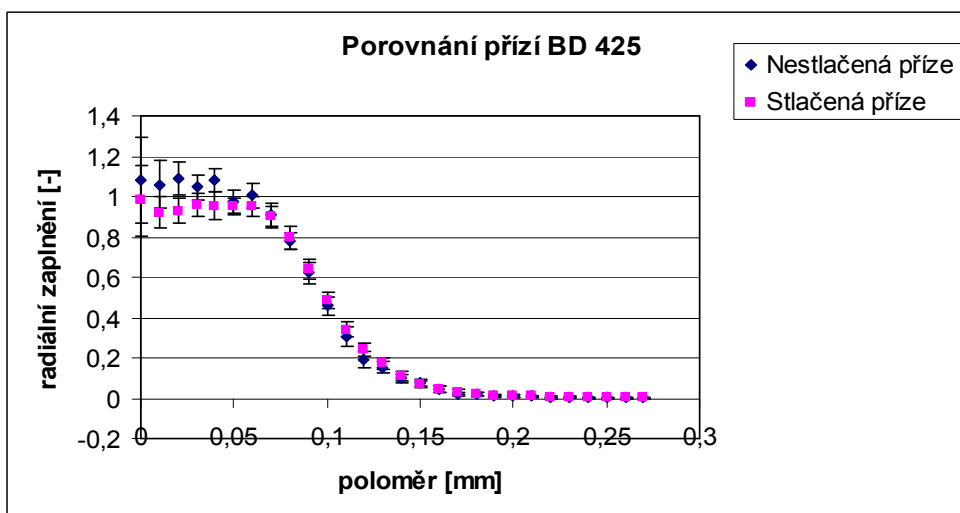
Na následujících stránkách se nachází grafy 3. 10a. až 3. 10f., porovnávající nestlačenou a stlačenou část rotorové příze při různých zákrutech. Z grafů vyplývá, že u rotorové příze, nehledě na velikost zákrutu, se zaplnění stlačené a nestlačené části příliš neliší. Samozřejmě jsou patrné jisté výkyvy při nízkých poloměrech, ale i tyto rozdíly jsou nepatrné a tudíž v toleranci.



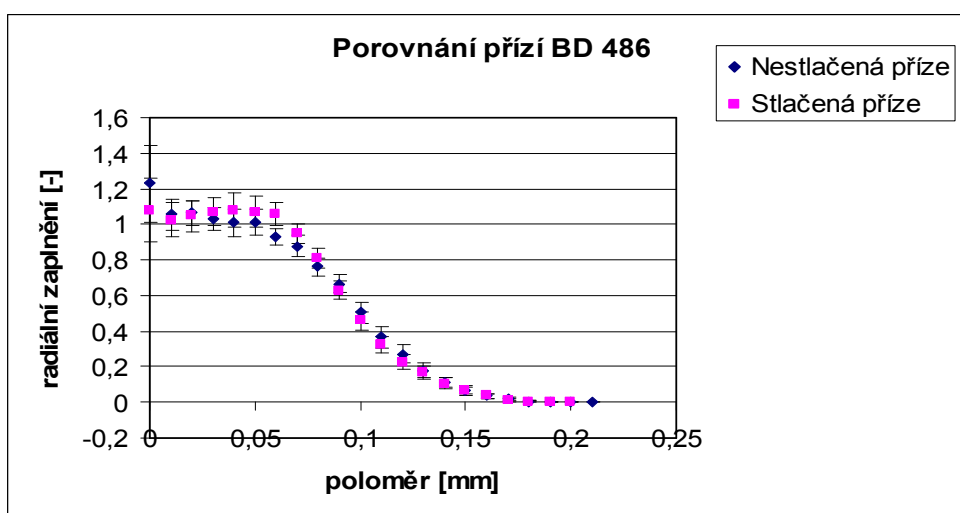
(Obr. 10a. – Porovnání příze BD se zákrutem 300)



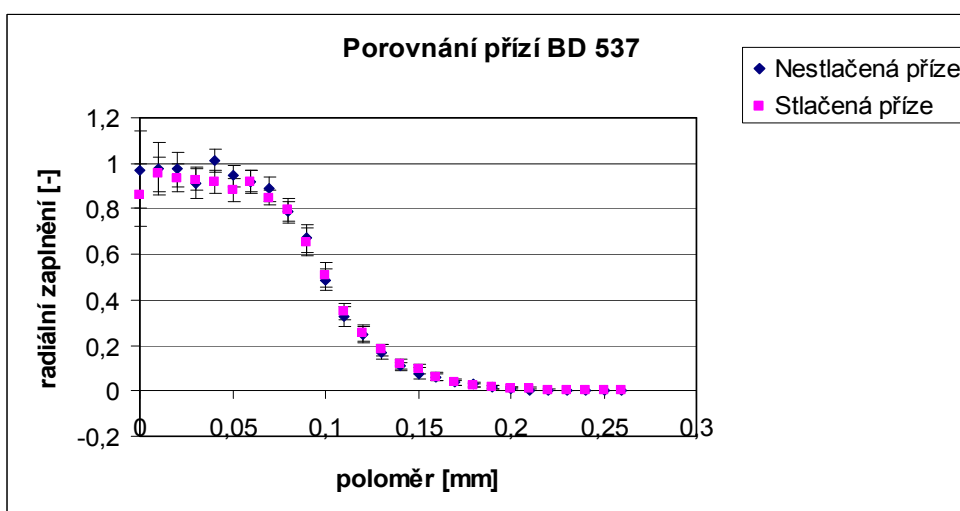
(Obr. 10b. – Porovnání příze BD se zákrutem 370)



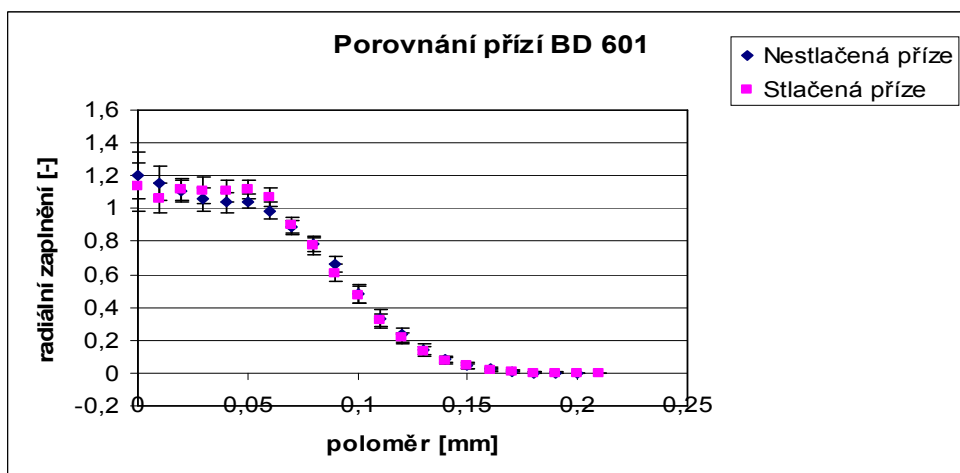
(Obr. 3.10c. – Porovnání příze BD se zákrutem 425)



(Obr. 3.10d. – Porovnání příze BD se zákrutem 486)

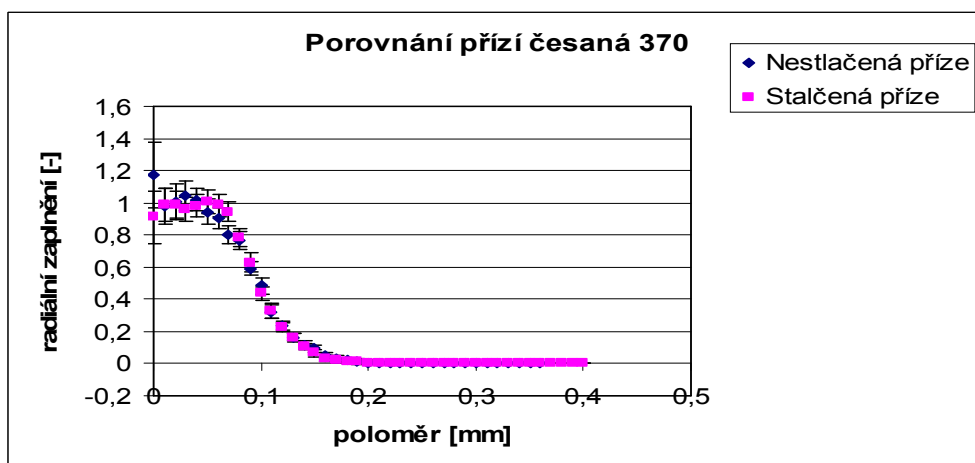


(Obr. 3.10e. – Porovnání příze BD se zákrutem 537)

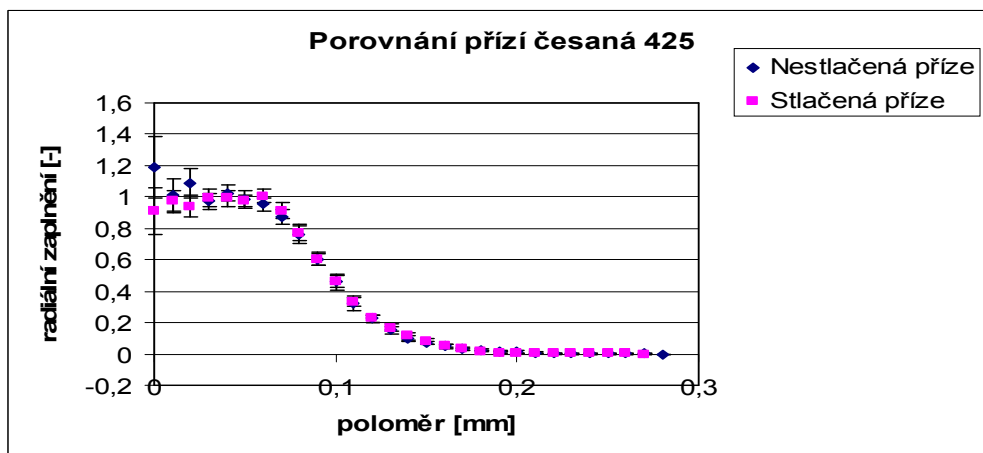


(Obr. 3.10f. – Porovnání příze BD se zákrutem 601)

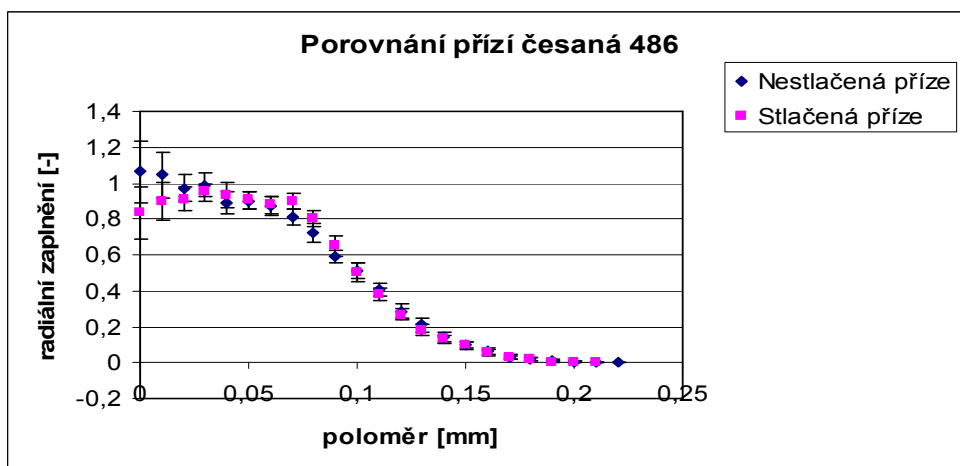
Níže se nachází grafy 3.11a. až 3.11e., porovnávající nestlačenou a stlačenou část česané příze při různých zákrutech. U česané bavlněné příze podle těchto grafů se zaplnění stlačené a nestlačené části příliš neodchyluje. Výkyvy v hodnotách se ukazují při nízkých poloměrech u vyšších zákrutů, ale i tyto rozdíly jsou nepatrné a tudíž v toleranci.



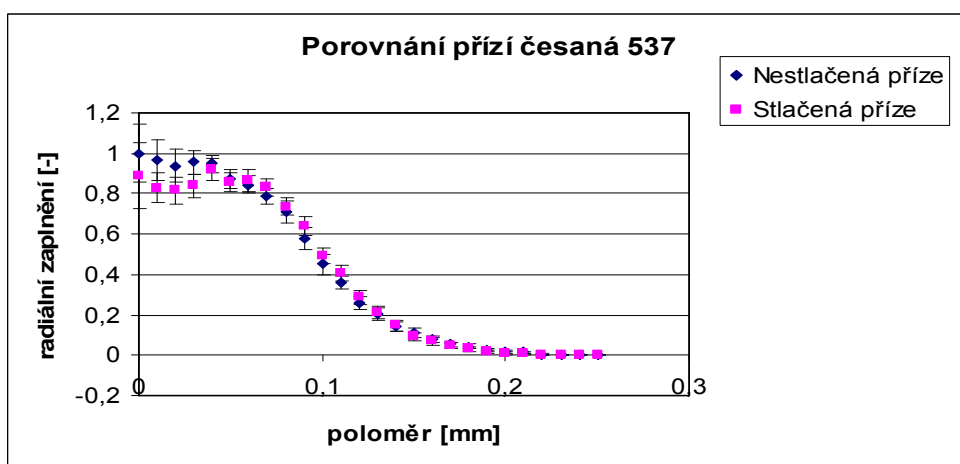
(Obr. 3.11a. – Porovnání příze česané se zákrutem 370)



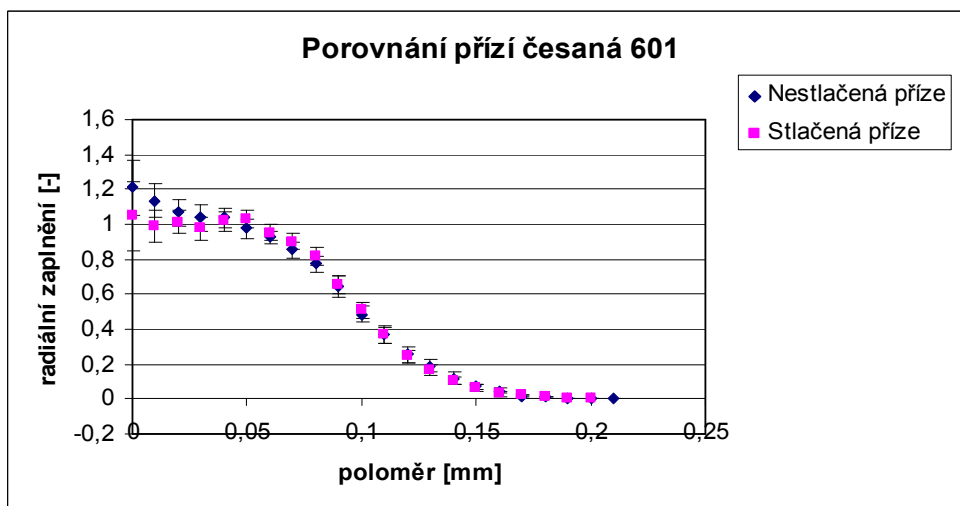
(Obr. 3.11b. – Porovnání příze česané se zákrutem 425)



(Obr 3.11c. – Porovnání příze česané se zákrutem 486)

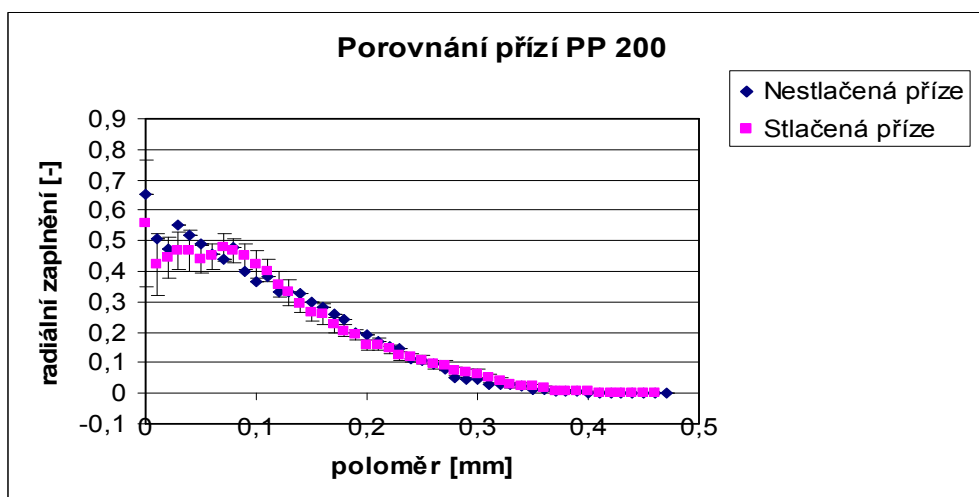


(Obr. 3.11d. – Porovnání příze česané se zákrutem 537)

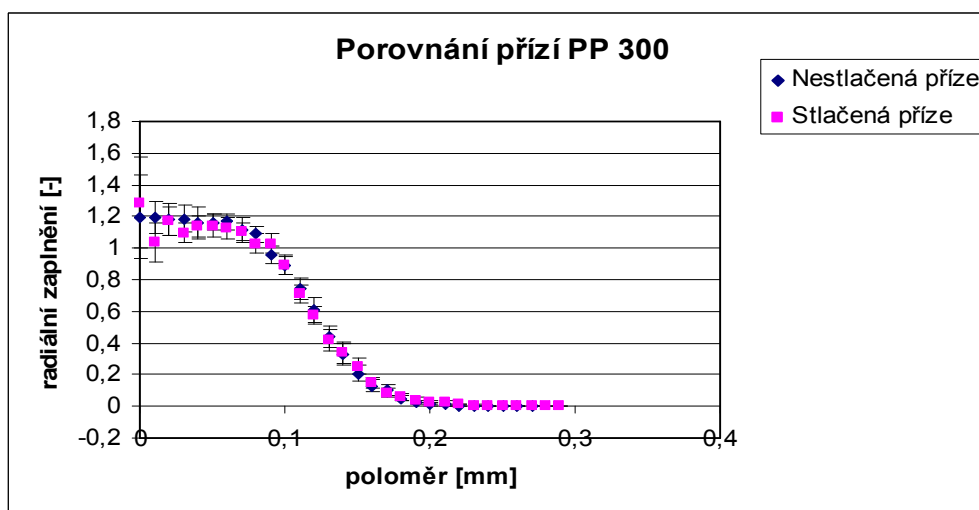


(Obr. 3.11e. – Porovnání příze česané se zákrutem 601)

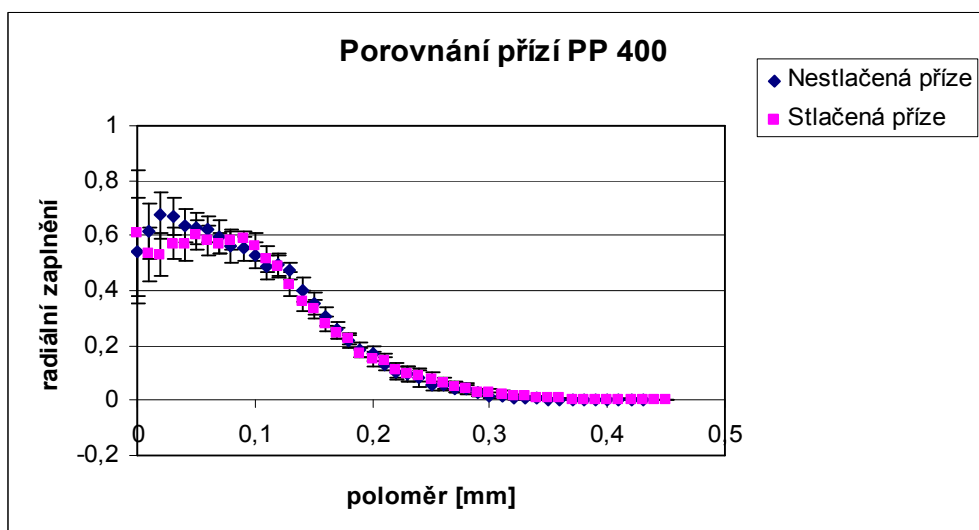
Na následujících grafech 3.12a. až 3.12e., se porovnává nestlačená a stlačená část příze zhotovené z polypropylenu při různých zákrutech. I polypropylenová příze, jak zachycují grafy, nezaznamenává přílišnou změnu mezi stlačenou a nestlačenou částí příze.



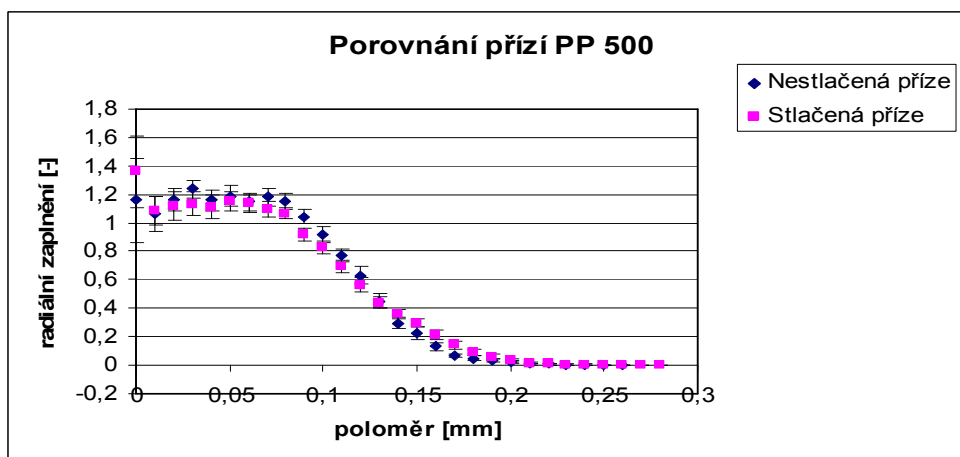
(Obr. 3.12a. – Porovnání polypropylenové příze se zákrutem 200)



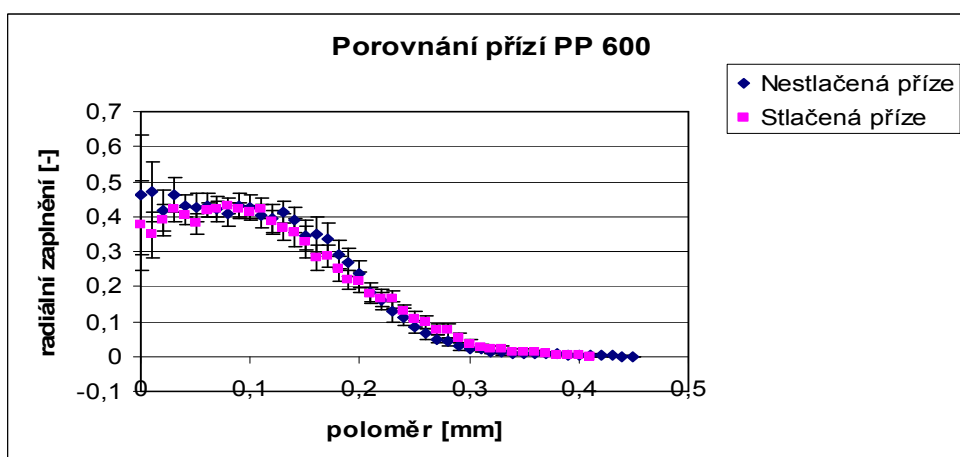
(Obr. 3.12b. – Porovnání polypropylenové příze se zákrutem 300)



(Obr. 3.12c. – Porovnání polypropylenové příze se zákrutem 400)

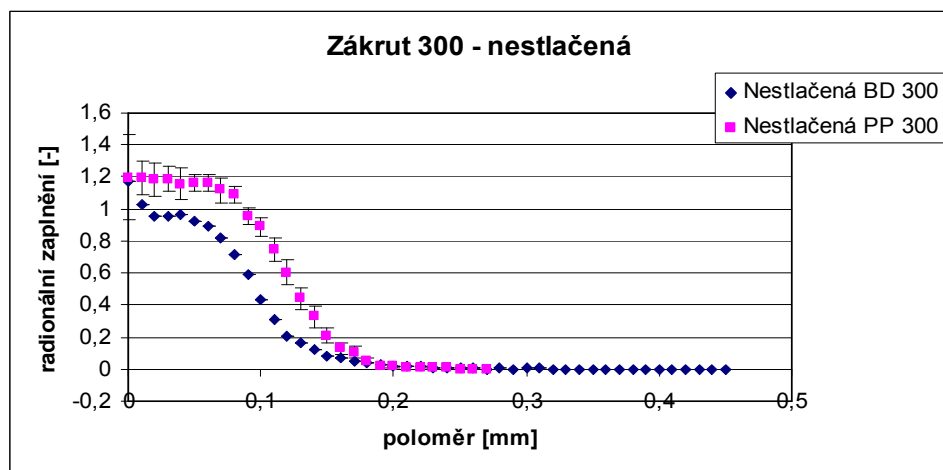


(Obr. 3.12d. – Porovnání polypropylenové příze se zákrutem 500)

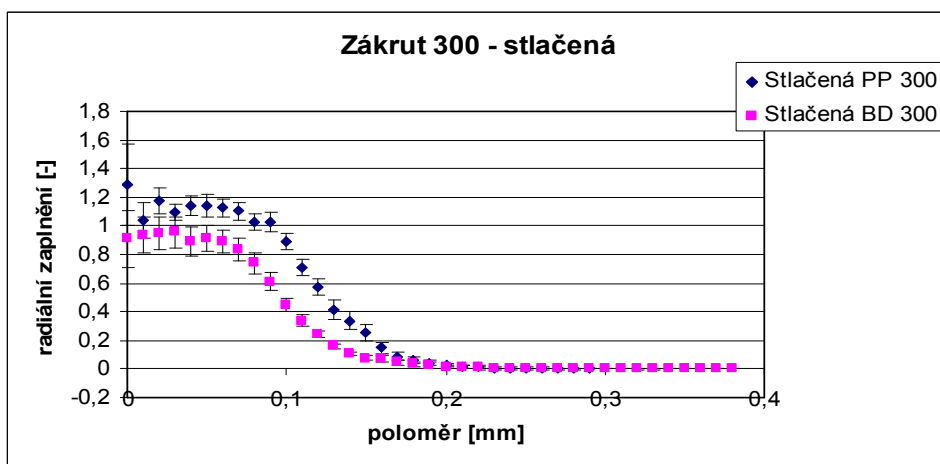


(Obr. 3.12e. – Porovnání polypropylenové příze se zákrutem 600)

Dále se pomocí této metody porovnával vliv materiálu na zaplnění. Následující grafy zachycují různé materiály vždy s podobným nebo shodným počtem zákrutů. Jak již bylo uvedeno u první metody u polypropylenových přízí se zákruty mohou lišit od zbývajících materiálu, proto se porovnávaly alespoň s přibližně odpovídajícími hodnotami zákrutů.

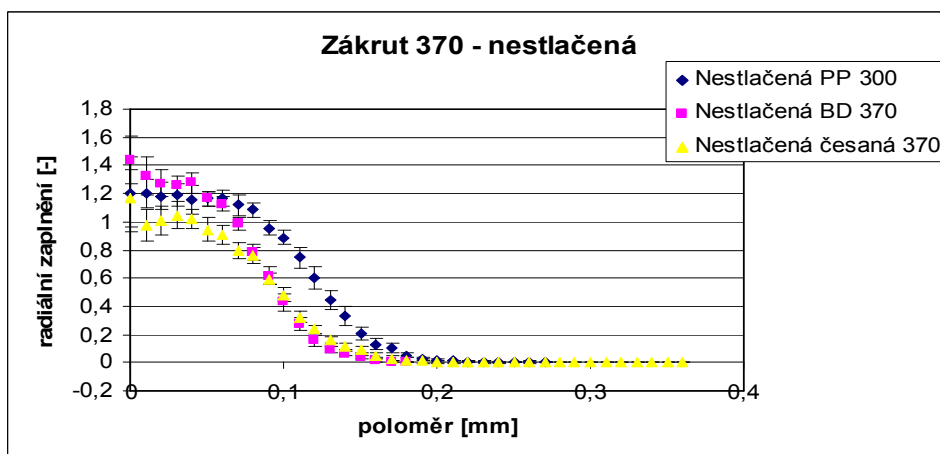


(Obr. 3.13a. – Nestlačená část příze o zákrutu 300)

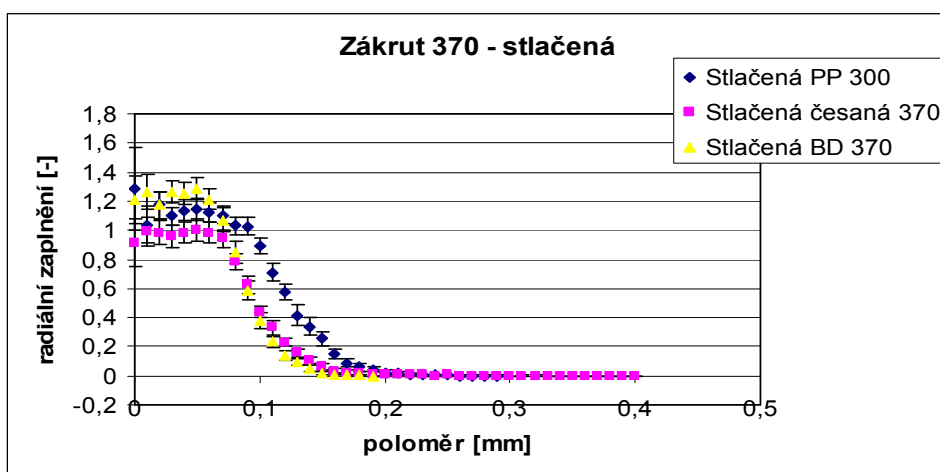


(Obr. 3.13b. – Stlačená část příze o zákrutu 300)

Grafy 3.13a., b. zkoumají rozdíly mezi materiály při použití zákrutu 300. V obou případech má polypropylen podobné zaplnění jako rotorová příze. V případě nestlačených částí příze má polypropylen vyšší zaplnění oproti rotorové, u stlačené části je tomu naopak.

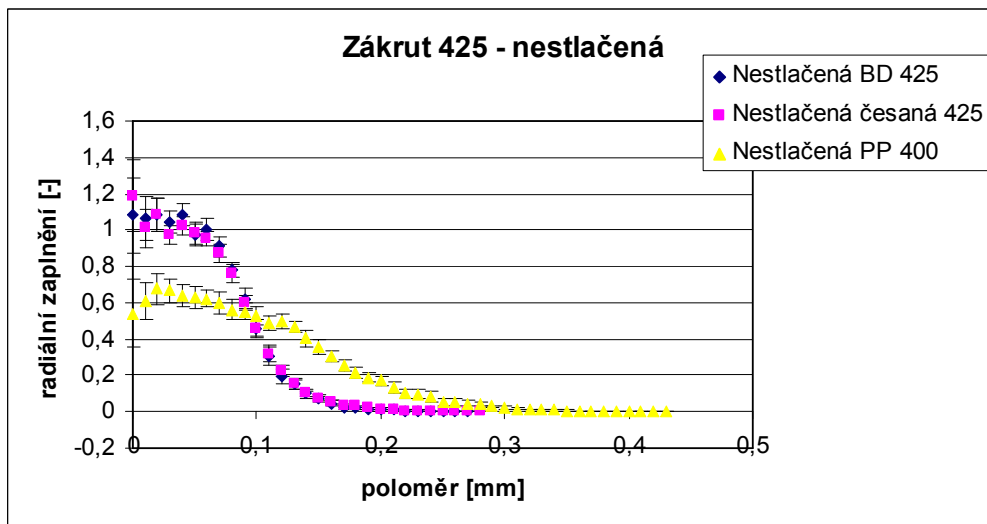


(Obr. 3.14a. – Nestlačená část příze o zákrutu 370)

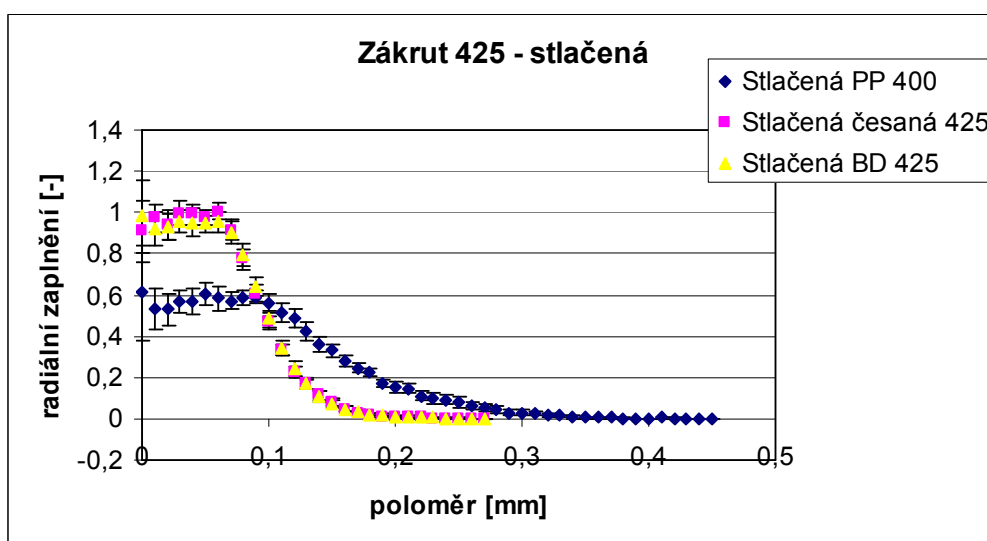


(Obr. 3.14b. – Stlačená část příze o zákrutu 370)

Grafy č.3.14a., b. zachycují rozdíly mezi materiály při zákrutu 370. Ze začátku příze vykazují rozdíly v zaplnění. Postupně se vyčleňuje pouze polypropylenová příze, která má o něco vyšší zaplnění. Příze bavlněné mají svůj průběh velmi podobný, skoro se kopírují.

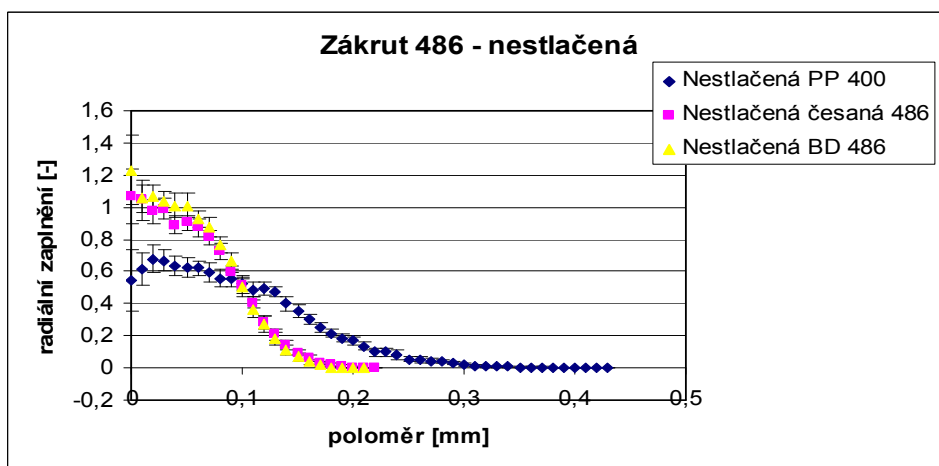


(Obr. 3.15a. – Nestlačená část příze o zákrutu 425)

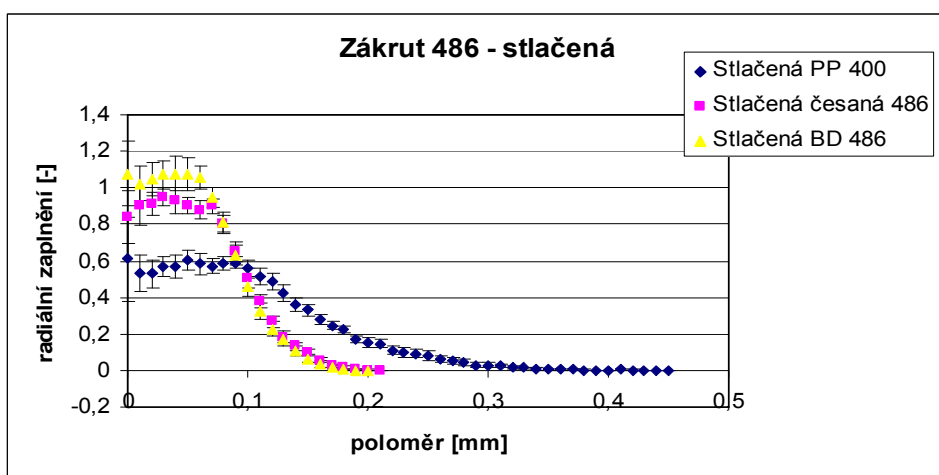


(Obr. 3.15b. – Stlačená část příze o zákrutu 425)

Pro zákruty o hodnotě 425 podle grafů č. 3.15a., b platí, že polypropylen, opět s o něco nižším zákrutem, má menší zaplnění a to ve stlačené části příze i v nestlačené části. Bavlněné příze ať už rotorové nebo česané se nachází ve stejných hodnotách. Tudíž technologie na zaplnění při zákrutech ve výši 425 nemá tak značný vliv.

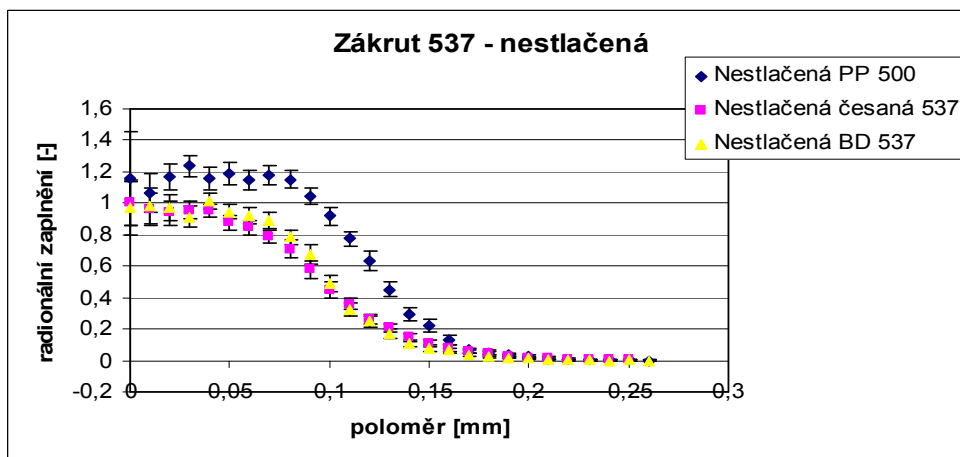


(Obr. 3.16a. – Nestlačená část příze o zákrutu 486)

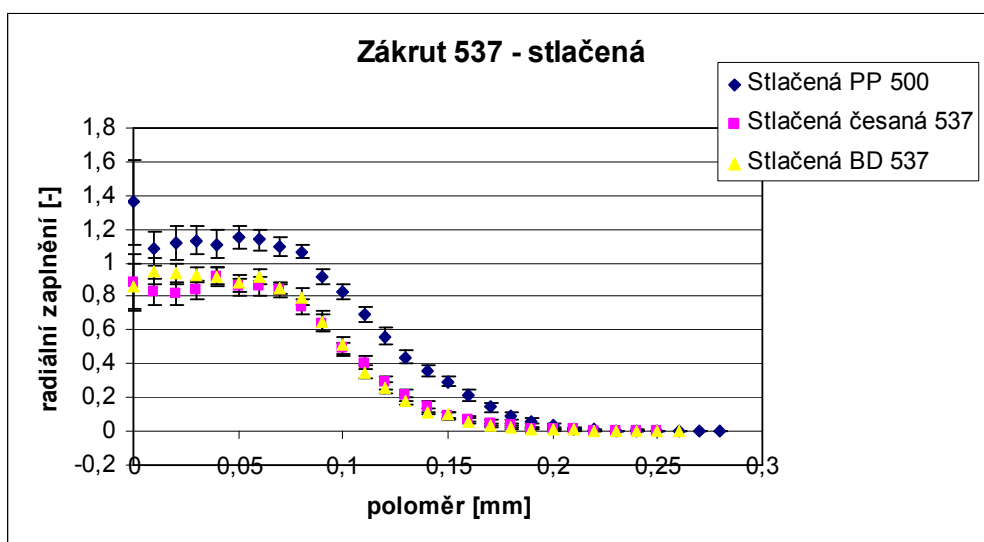


(Obr. 3.16b. – Stlačená část příze o zákrutu 486)

K podobným výsledkům jako u grafů č.3.15a., b. lze dojít i u grafů č.3.16a., b. I zde má polypropylen opět menší zaplnění než příze bavlněné. Stejně tak bavlněné příze vykazují podobné až skoro shodné zaplnění bez ohledu na technologii. Samozřejmě křivka polypropylenů má daleko plynulejší průběh než u bavlněných přízí.

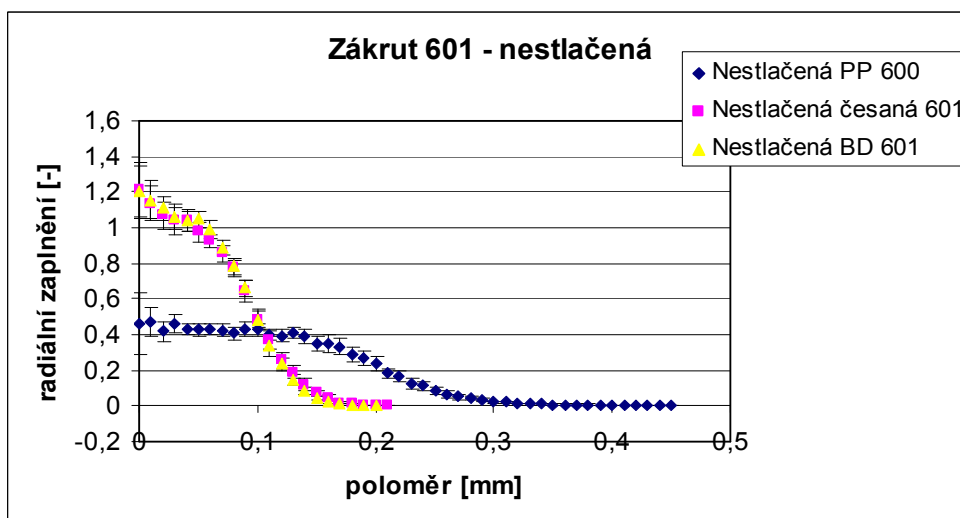


(Obr. 3.17a. – Nestlačená část příze o zákrutu 537)

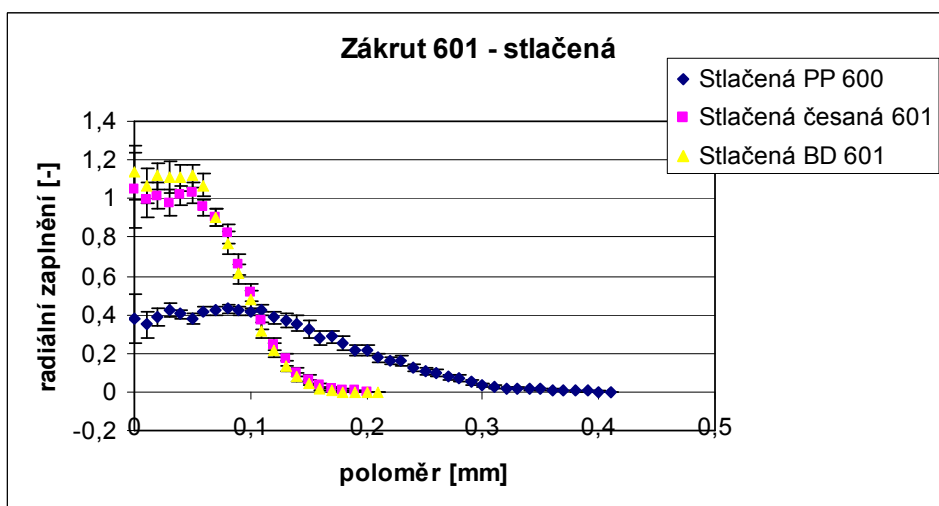


(Obr. 3.17b. – Stlačená část příze o zákrutu 537)

Grafy č.3.17a., b. zkoumají rozdíly mezi materiály při zákrutu 537. Stejně jako u předchozích případů ani zde není statisticky příliš velký rozdíl mezi bavlněnými přízemi. Oproti ostatním má zde shodné hodnoty i polypropylen, které jsou jen o málo větší než u bavlněných přízí. Přesto právě polypropylen vykazuje hodnoty přesahující možný rámec, tudíž hodnotu 1. Jedním z důvodů, tohoto jevu, je (jak bylo vysvětleno na začátku kapitoly) nepřesná vstupní data. Dalším možným důvodem je samotné dělení příze, při kterém mohlo dojít ke skreslení výsledků například překrytím nasimulovaných plošek vláken.



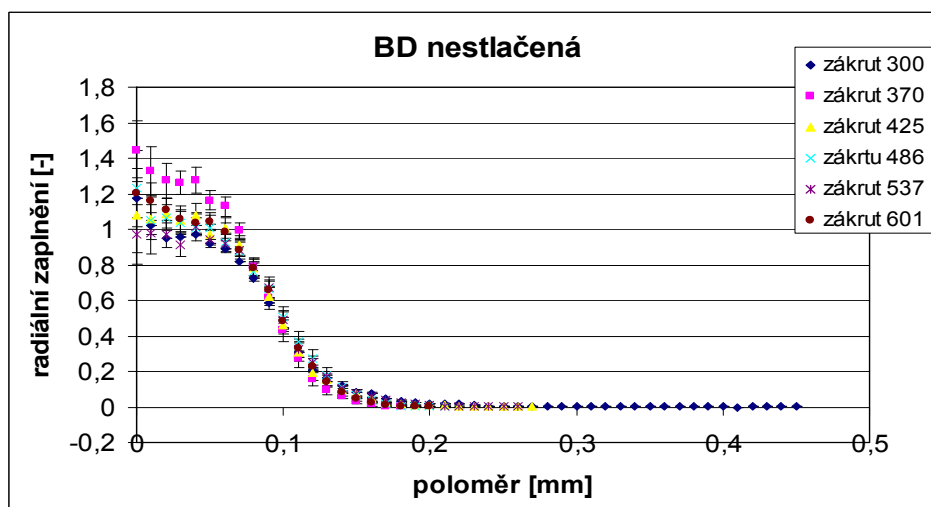
(Obr. 3.18a. – Nestlačená část příze o zákrutu 601)



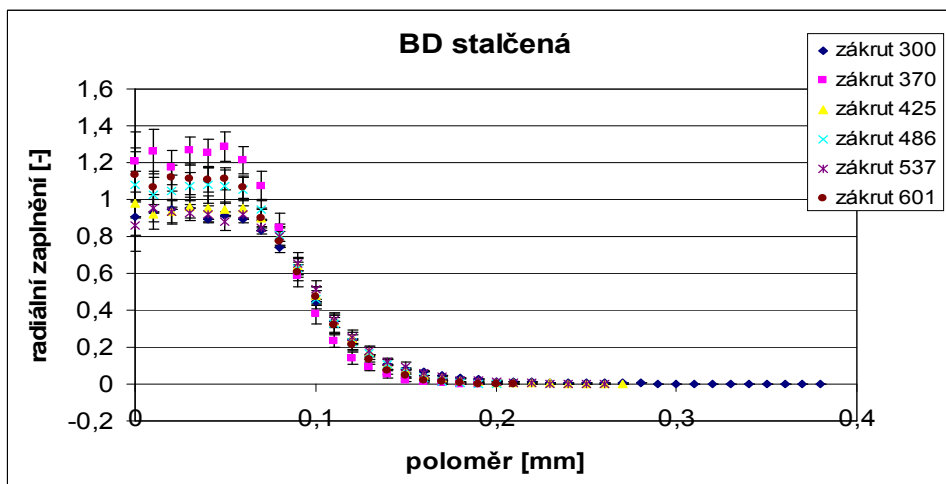
(Obr. 3.18b. – Stlačená část příze o zákrutu 601)

Při porovnání vzorků viz grafy č.3.18a., b. se zákrutem o hodnotě 601 se zjistilo, že zaplnění polypropylenu je velmi nízké a oproti tomu bavlněné příze bez ohledu na technologii výroby mají zaplnění podstatně vyšší. Navíc s poloměrem zaplnění u polypropylenů příliš neklesá. Bavlněné příze s postupem poloměru naopak klesají velmi zprudka. Opět zde dochází k výkyvu hodnot nad limitní 1. Tentokrát se vyšší hodnoty nachází u bavlněných přízí. Opět je nutné podotknout, že chyba se nejspíše nachází v nepřesných vstupních údajích a v případných nedostacích samotné metody.

Posledním porovnáním této metody bylo zkoumání vlivu zákrutu na zaplnění příze. Do grafu se zanášela data jedné příze různých zákrutů. Takto se zhotovily grafy jak pro nestlačenou tak i pro stlačenou část příze. Opět byla snaha u polypropylenu zkoumat přibližně shodný zákrut

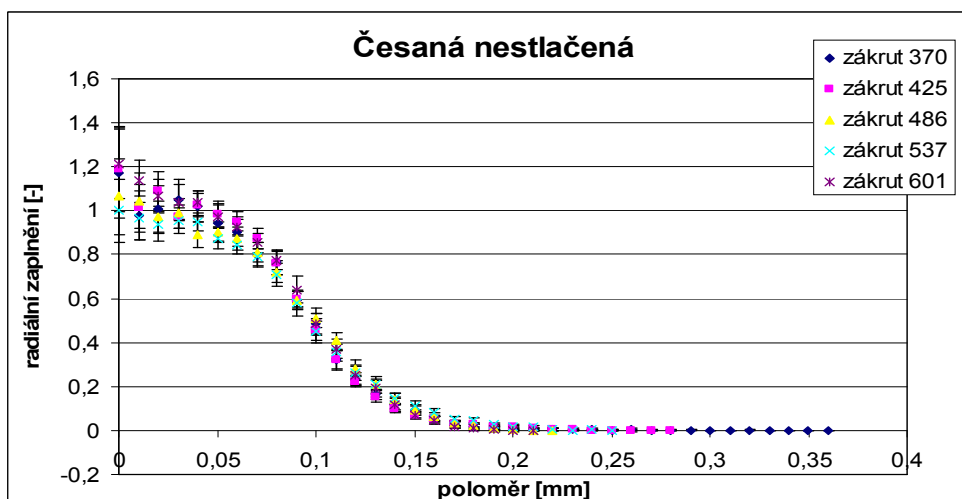


(Obr. 3.19a. – Porovnání různých zákrutů u nestlačené části BD příze)

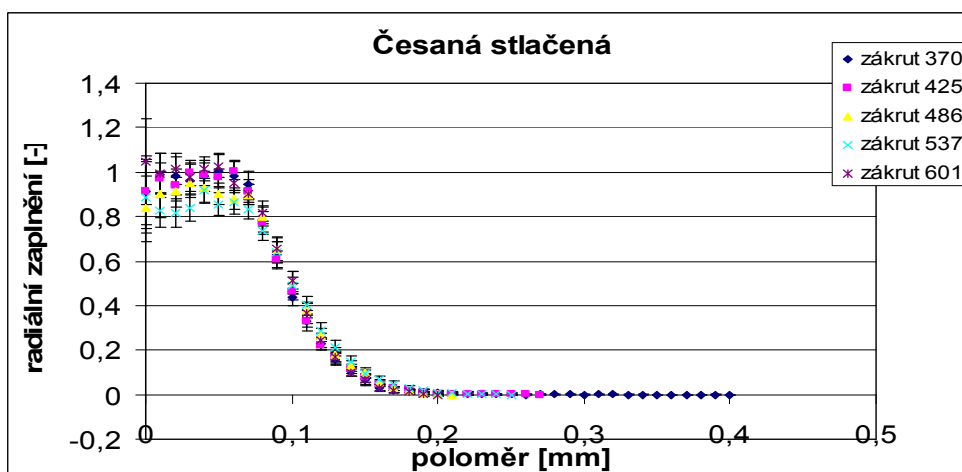


(Obr. 3.19b. – Porovnání různých zákrutů u stlačené části BD příže)

Grafy č.3.19a., b. porovnávají různé zákruty u přízí zhotovených z jednoho druhu materiálu. Jak se ukazuje u nestlačené části příže zákrut nezpůsobuje přílišné rozdíly v zaplnění příže. U stlačené části jsou rozdíly v zaplnění u nižších poloměrů, při zvýšení poloměru ovšem tyto nesrovnalosti takřka vymizí.

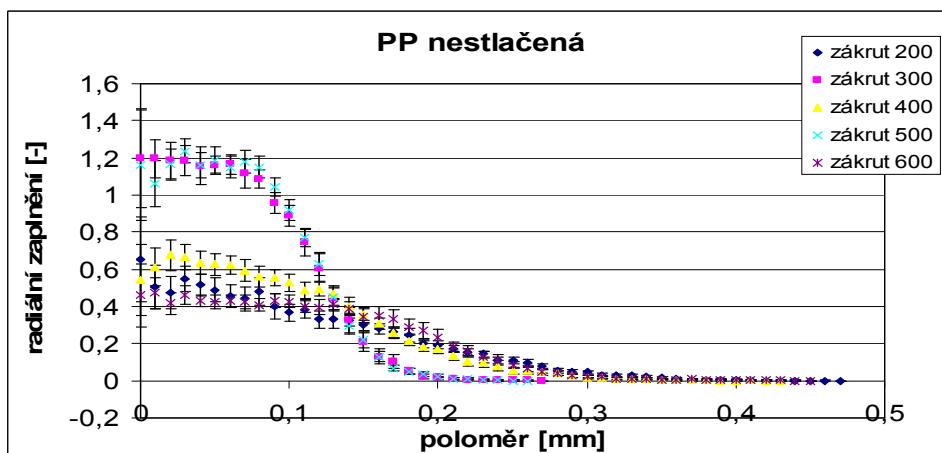


(Obr. 3.20a. – Porovnání různých zákrutů u nestlačené části česané)

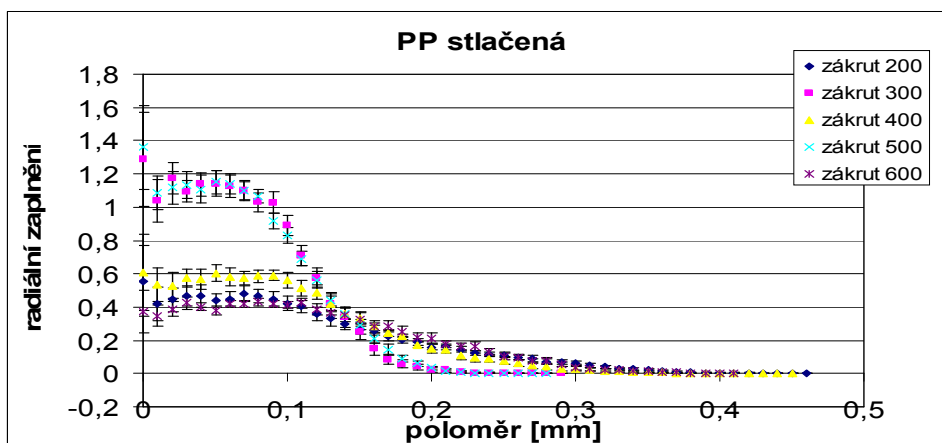


(Obr. 3.20b. – Porovnání různých zákrutů u stlačené části česané příže)

Grafy č.3.20 a., b. zobrazující různé zákruty u přízí jednoho druhu materiálu. Ukazují, že ani u česané příze zákrut nezpůsobuje rozdílné hodnoty zaplnění příze. Tentokrát se rozdíly nezvyšují ani u stlačené příze.



(Obr. 3.21a. – Porovnání různých zákrutů u nestlačené části PP příze)



(Obr. 3.21b. – Porovnání různých zákrutů u stlačené části PP příze)

Porovnání, jaký vliv má zákrut na polypropylenovou přízi zachycují grafy č. 3.20a., b. Narozdíl od předchozích materiálů PP příze má s různým počtem zákrutů i odlišné zaplnění. Obě části příze nestlačená i stlačená ukazují, že při použití zákrutu 300 a 500 dojde k většímu zaplnění než ostatních zákrutů. O přesažení povolených hodnot (tedy1) bylo již zmiňováno u předchozích grafů.

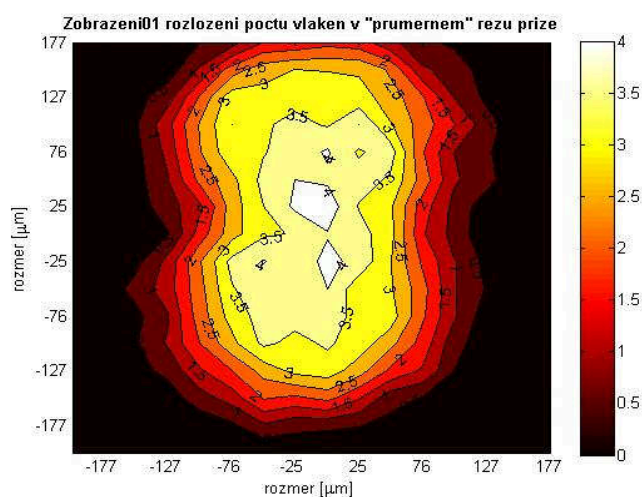
Metoda II, tedy metoda jejíž postup je založen na rozdělení příze na stlačenou (vlákna těsněji přitlačena k sobě, okolo osy příze) a nestlačenou část vlákna více rozprostřená po těle příze), vykazuje jisté nedostatky, které se budou muset ještě dořešit než bude možno ji plně využívat. Jak předešlé grafy naznačily nedochází k přílišným změnám mezi stlačenou a nestlačenou částí, jak se původně očekávalo. Dále je zaznamenáno přesažení stanovených hodnot. (zaplnění se pohybuje v rozmezí $<0,1>$), které může být zapříčiněno taktéž samotnou metodou.

3.3 Metoda III

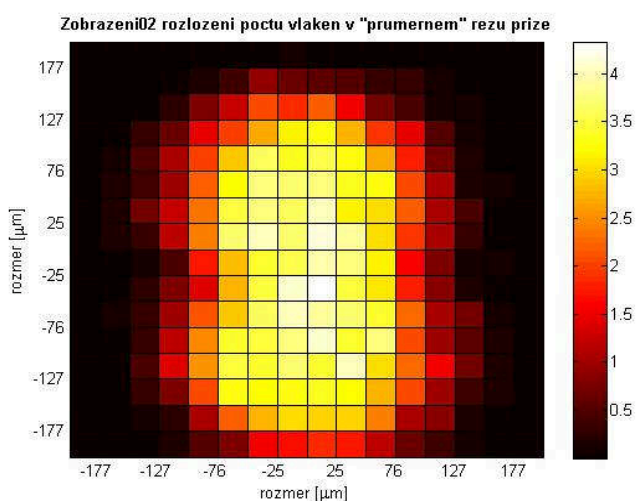
Pomocí programu v prostředí matlab, se na data získaná zpracováním vzorků přiloží obdélníková síť, která řez rozdělí do určitého počtu přesně stanovených čtverců. Poté se zjišťuje kolik vláken spadá do daného políčka. Výslednou informací je mapa rozložení počtu vláken v přízi (více o metodě je možno nalézt v kapitole 2.9.3).

Těžiště řezu se nachází vždy v bodě $[0,0]$. Řezy se orientují podle svých poloos. Delší poloosou ve směru osy x a kratší ve směru osy y. Lze tak přehledněji zjistit rozložení vláken v přízi v daných směrech.

Po zpracování dat se v prostředí matlab získají následující grafy znázorňující zaplnění pomocí izokvantit (vrstevnicový graf) a graf znázorňující rozložení počtu vláken v síti (Surf – graf). Ukázka takových to grafů je níže na obrázcích č. 3.1 a 3.2.



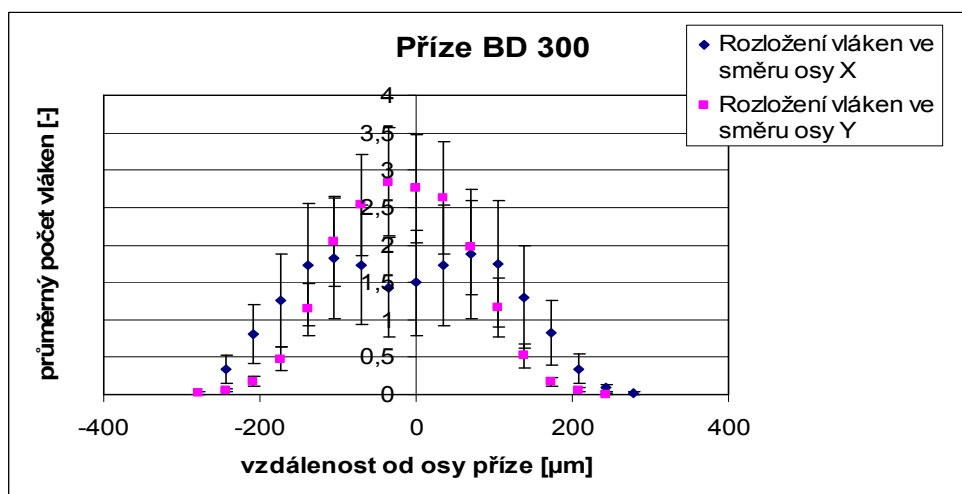
(Obr. 3.1. – Ukázka vrstevnicového grafu BD příze)



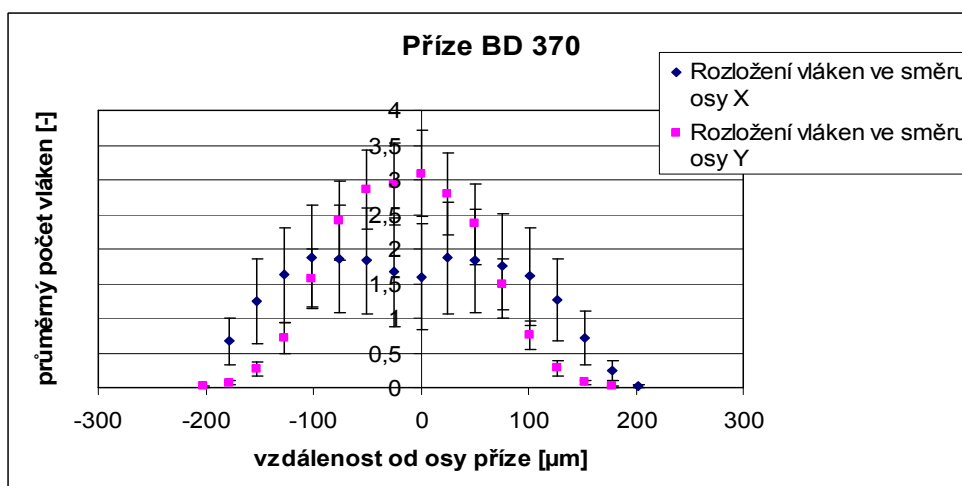
(Obr. 3.2. – Ukázka Surf - grafu BD příze)

Jelikož takovéto grafy nejsou pro účely diplomové práce příliš vhodné, zpracovala se získaná data do následujících grafů. Data jsou rozdělena na počet vláken

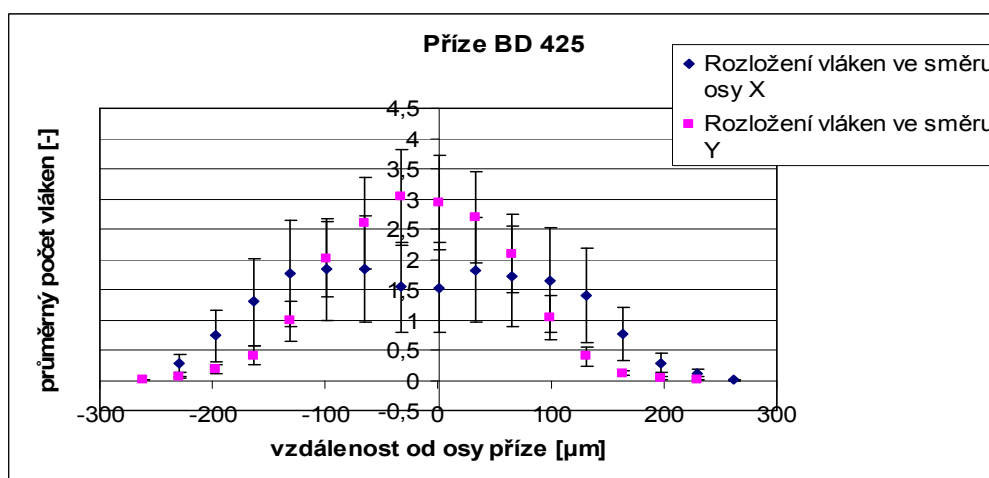
ve směru osy x a ve směru osy y, protože dvojmo skaná příze má jiný tvar i rozložení vláken v kolmém směru a v podélném. Jak se tyto směry od sebe liší, je ukázáno na následujících grafech zhotovených z dat pro každý počet zákrutu v konkrétní přízi.



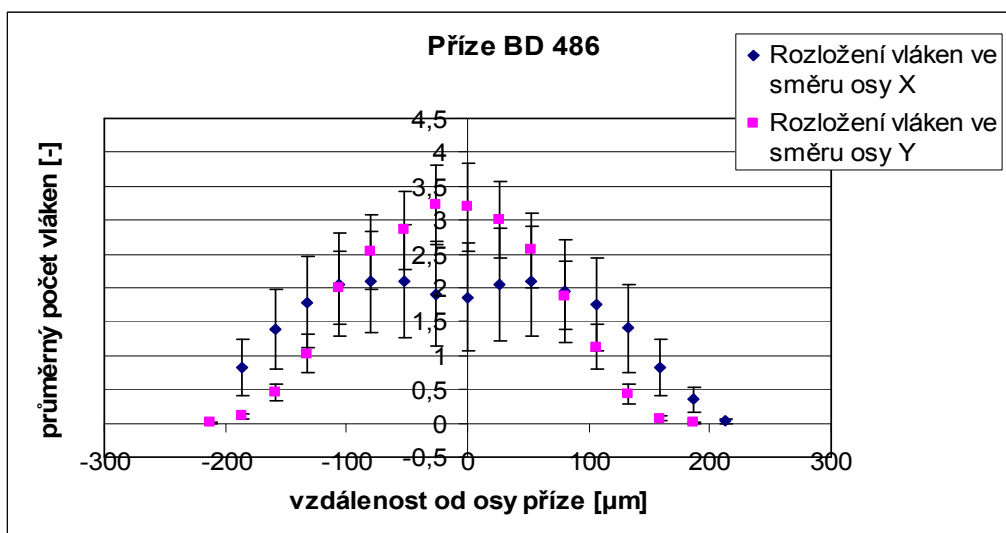
(Obr. 3.22a. – Rozložení vláken na osách x a y u příze BD 300)



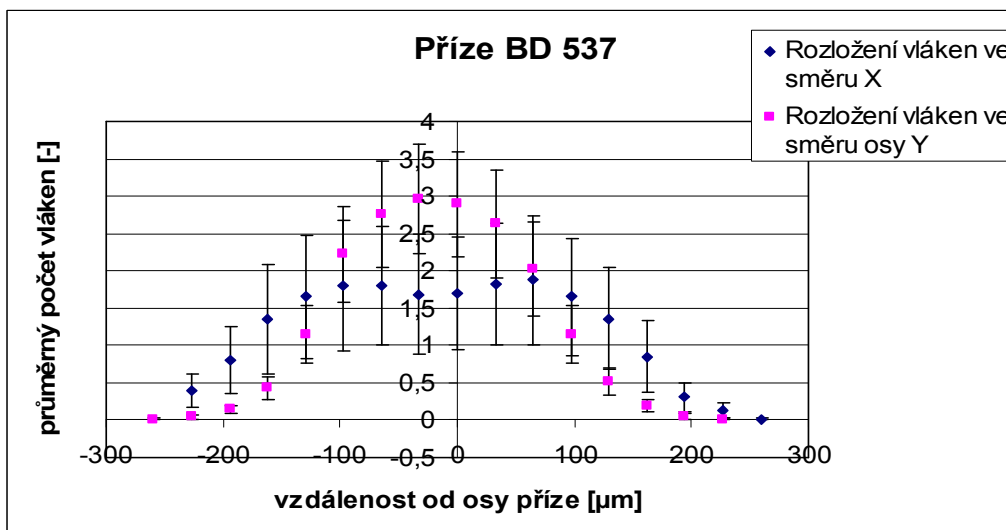
(Obr. 3.22b. – Rozložení vláken na osách x a y u příze BD 370)



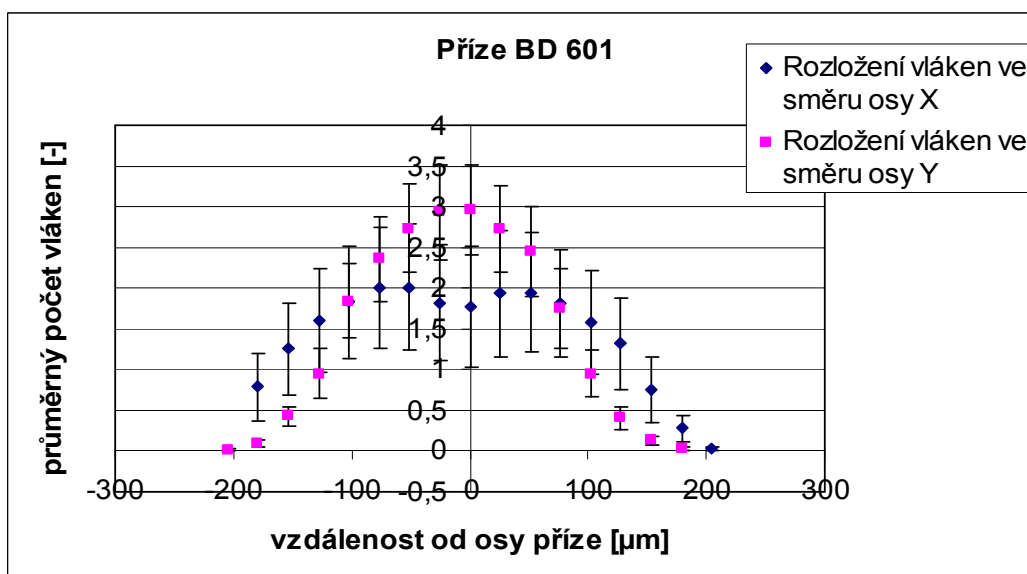
(Obr. 3.22c. – Rozložení vláken na osách x a y u příze BD 425)



(Obr. 3.22d. – Rozložení vláken na osách x a y u příze BD 486)

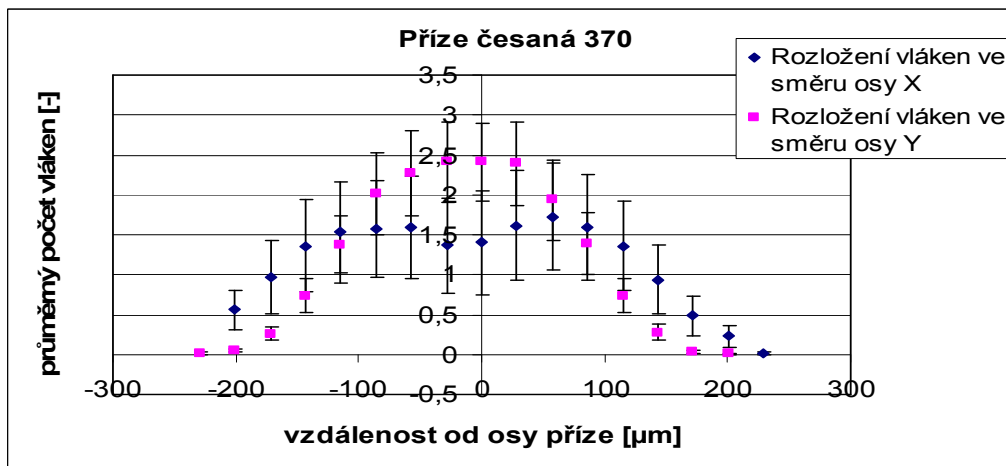


(Obr. 3.22e. – Rozložení vláken na osách x a y u příze BD 537)

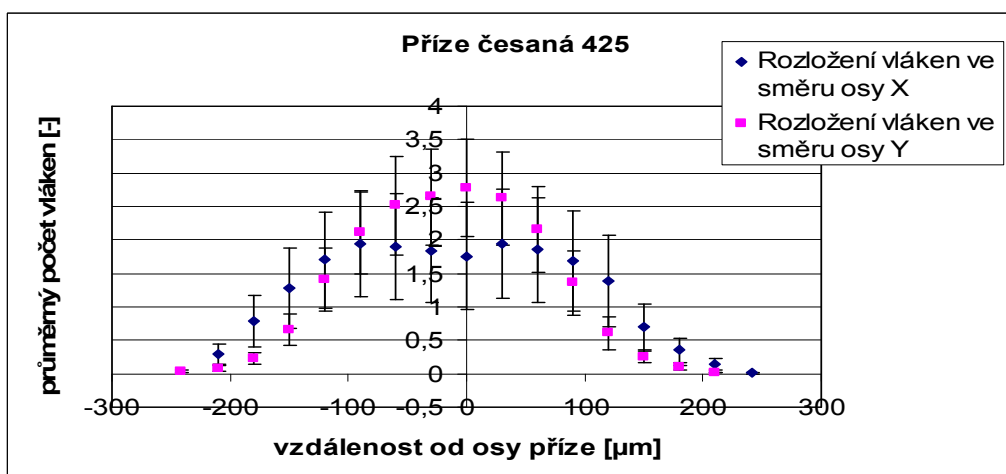


(Obr. 3.22f. – Rozložení vláken na osách x a y u příze BD 601)

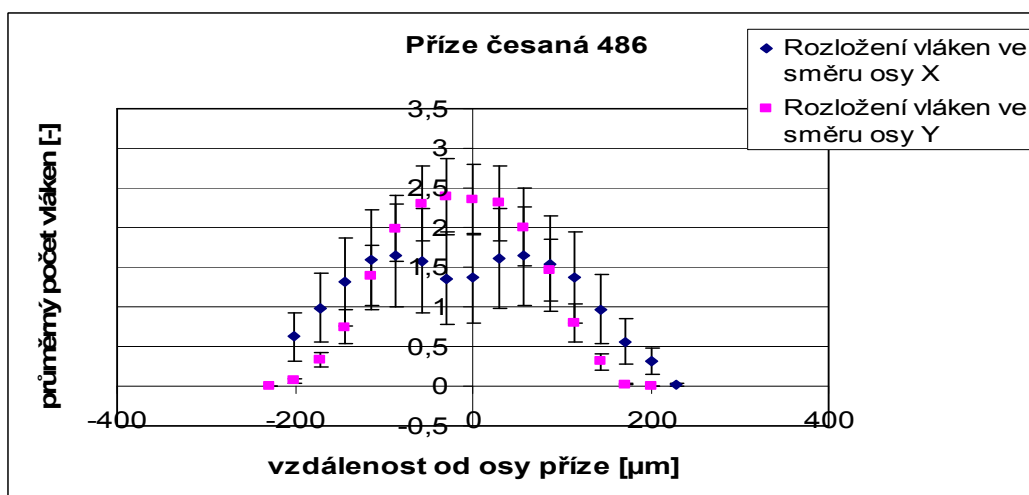
Grafy č.3.22a až 3.22f. porovnávají rozdíly mezi rozložením vláken ve směru osy x a rozložením ve směru osy y pro přízi BD. Dle předpokladu vlákna po směru y se chovají jako u jednoduché příze, ale po směru osy x se dělí vrcholek na dvě pomyslné části. Dává tak najevo, že se jedná o dvojmo skanou přízi.



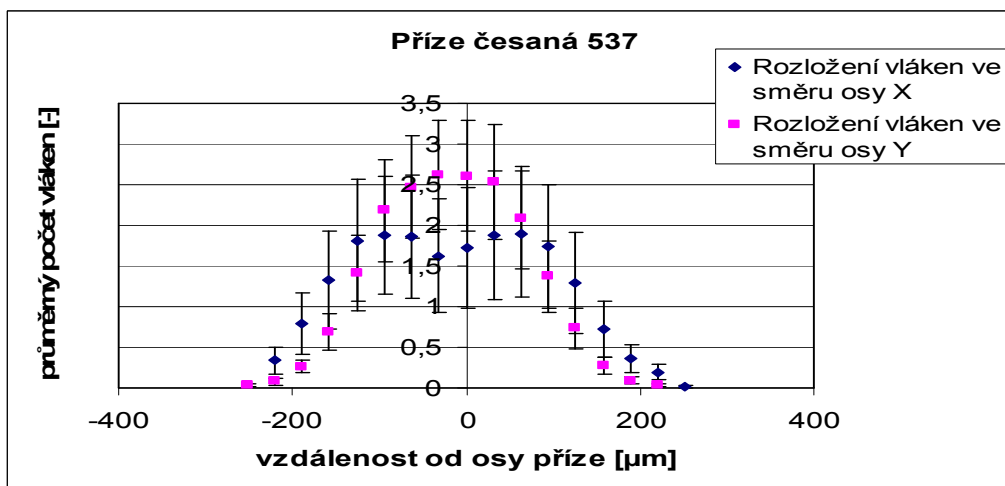
(Obr. 3.23a. – Rozložení vláken na osách x a y u příze česaná 370)



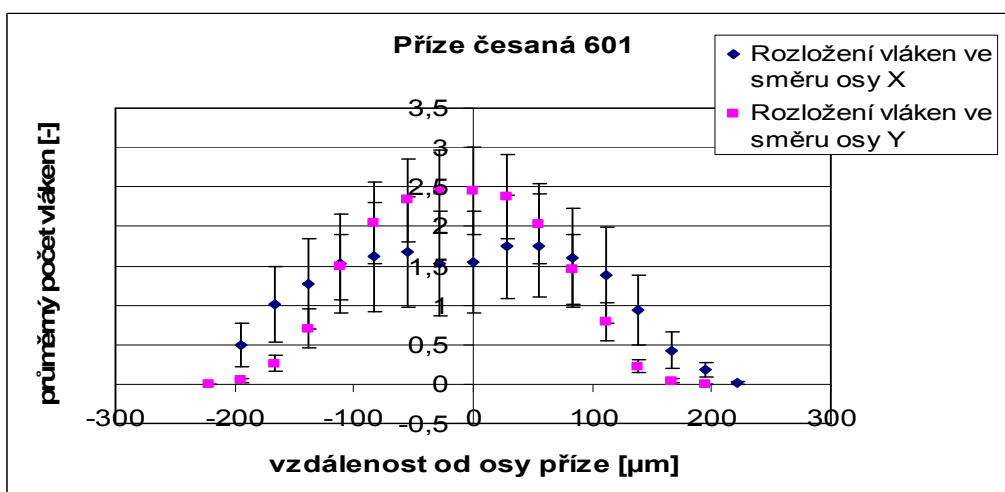
(Obr. 3.23b. – Rozložení vláken na osách x a y u příze česaná 425)



(Obr. 3.23c. – Rozložení vláken na osách x a y u příze česaná 486)

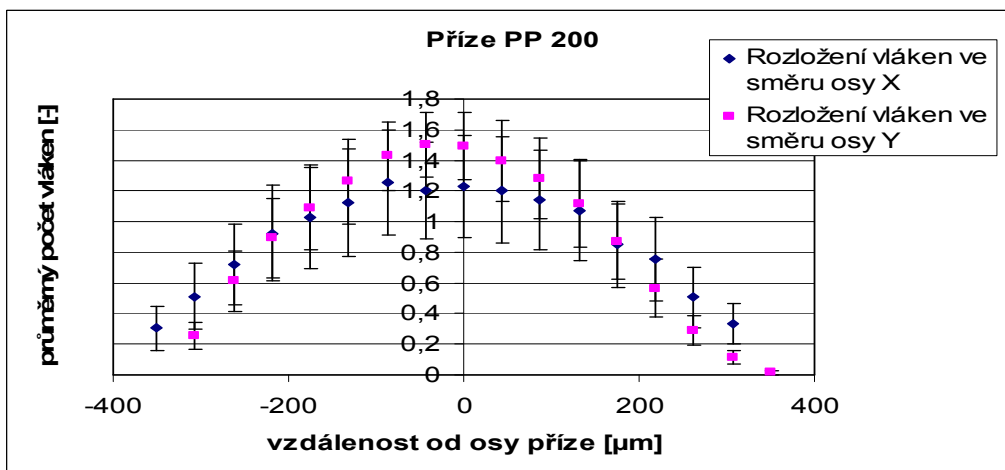


(Obr. 3.23d. – Rozložení vláken na osách x a y u příze česaná 537)

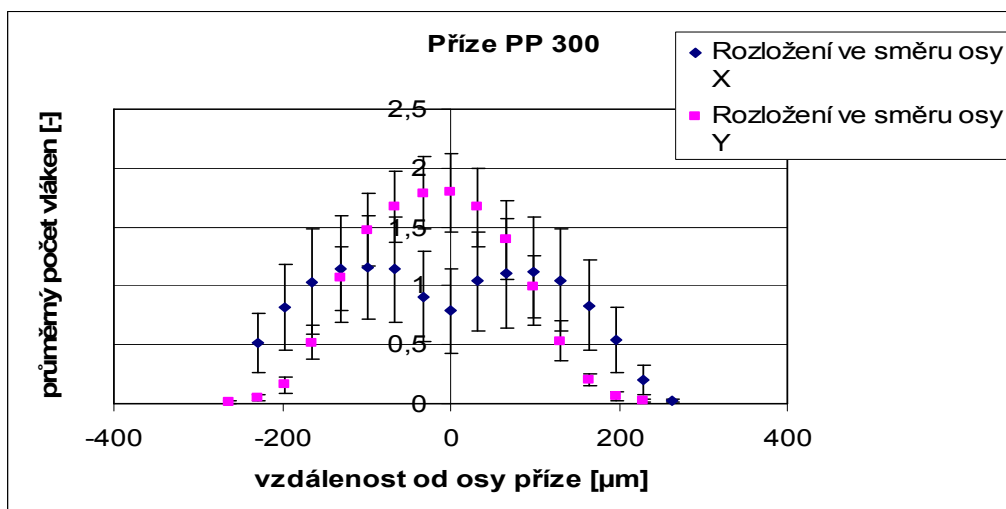


(Obr. 3.23e. – Rozložení vláken na osách x a y u příze česaná 601)

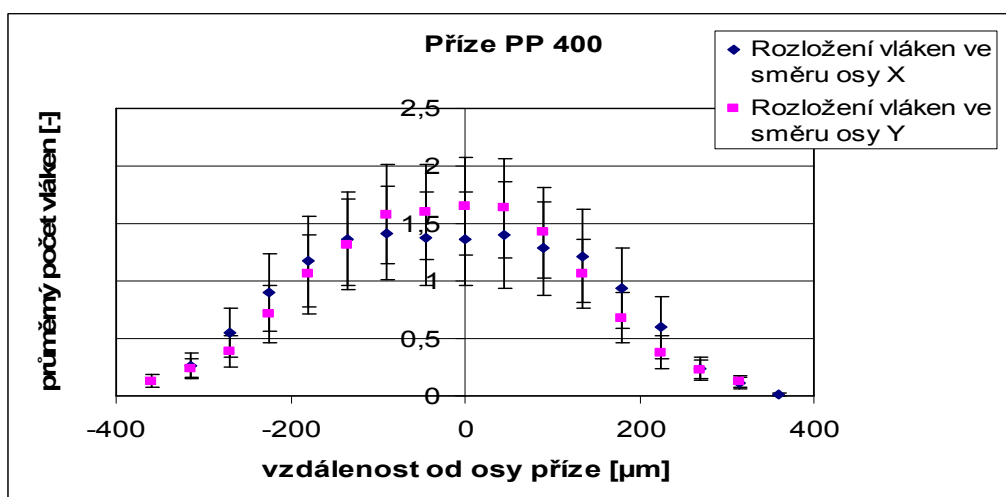
Česanou přízí se zabývají grafy č.3.23a až 3.23e. Rozebírají při různých zákrutech rozdíl rozložením vláken ve směru osy x a osy y. Stejně jako u předchozího porovnání i zde je patrné, že se jedná o dvojmo skanou přízi hlavně z rozložení vláken po ose x.



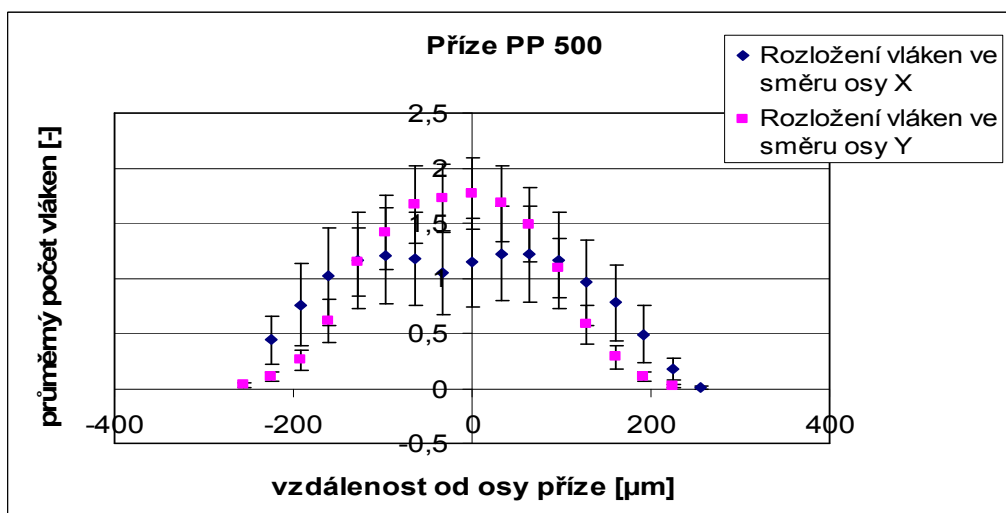
(Obr. 3.24a. – Rozložení vláken na osách x a y u příze PP 200)



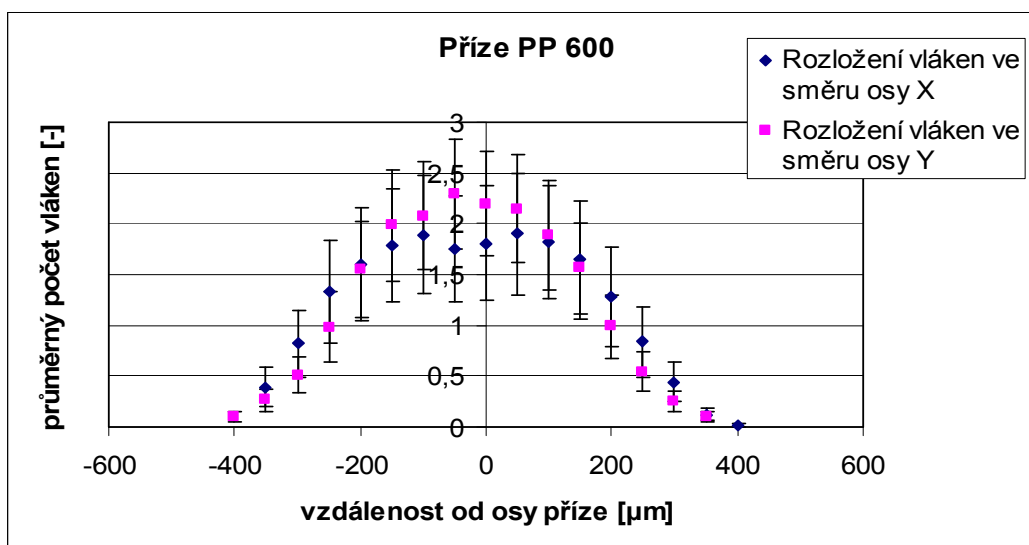
(Obr. 3.24b. – Rozložení vláken na osách x a y u příze PP 300)



(Obr. 3.24c. – Rozložení vláken na osách x a y u příze PP 400)



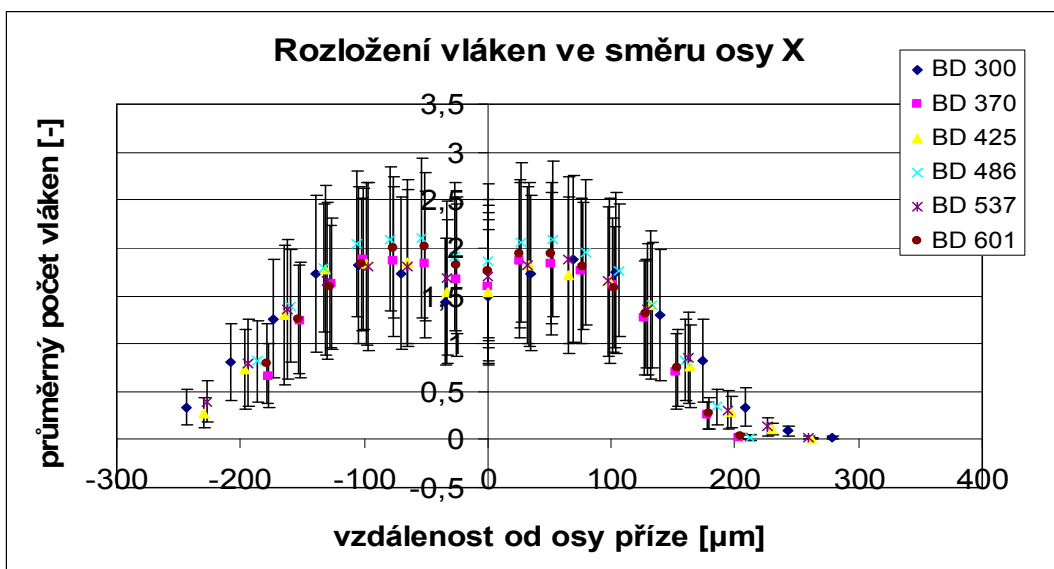
(Obr. 3.24d. – Rozložení vláken na osách x a y u příze PP 500)



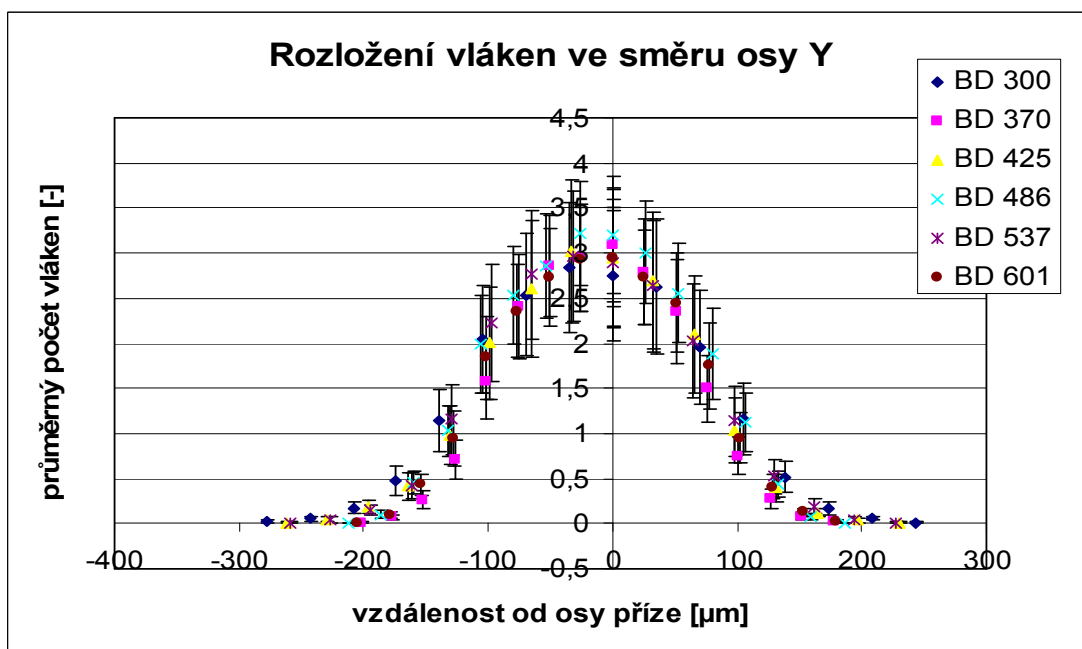
(Obr. 3.24e. – Rozložení vláken na osách x a y u příze PP 600)

Rozložení vláken u polypropylenové příze je ukázáno na grafech č.3.24a až 3.24e. U této příze není v některých případech (např. graf č.3.24c) tolik patrný rozdíl mezi rozložením po ose x a y. Rozložení po ose x, ale i zde dává znát, že se jedná o dvojmo skanou přízi, a to i když někdy jen nepatrně.

Následujícím porovnáním se zkoumalo, jak změna zákrutu ovlivní rozložení počtu vláken po směru osy x a rozložení po směru osy y.

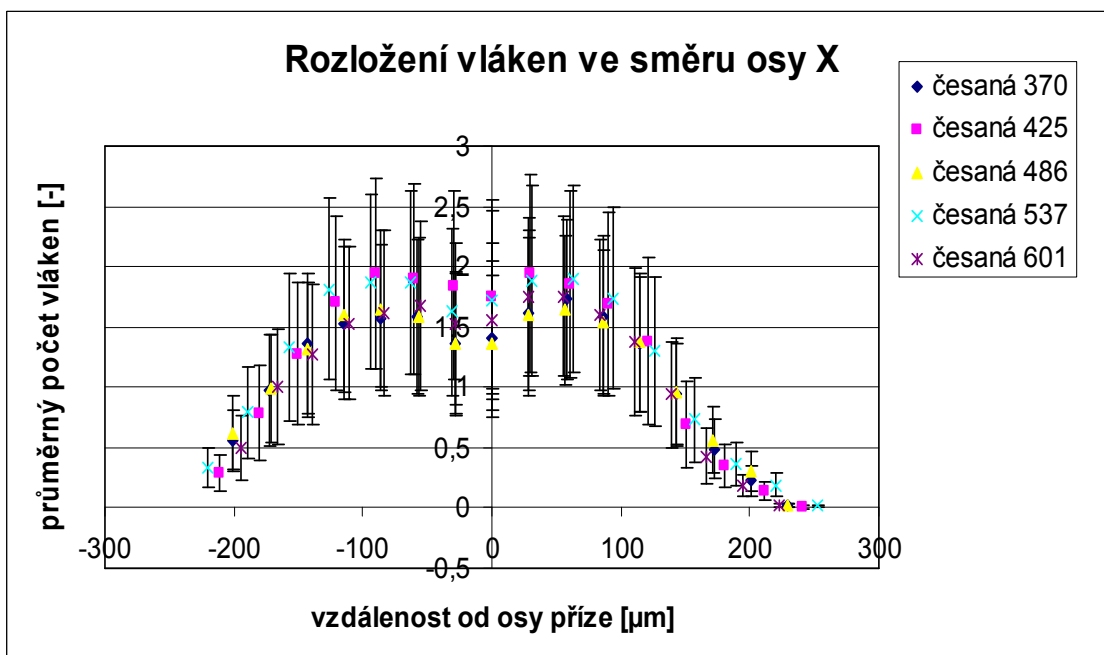


(Obr. 3.25a. – Rozložení vláken po směru osy x u BD příze)

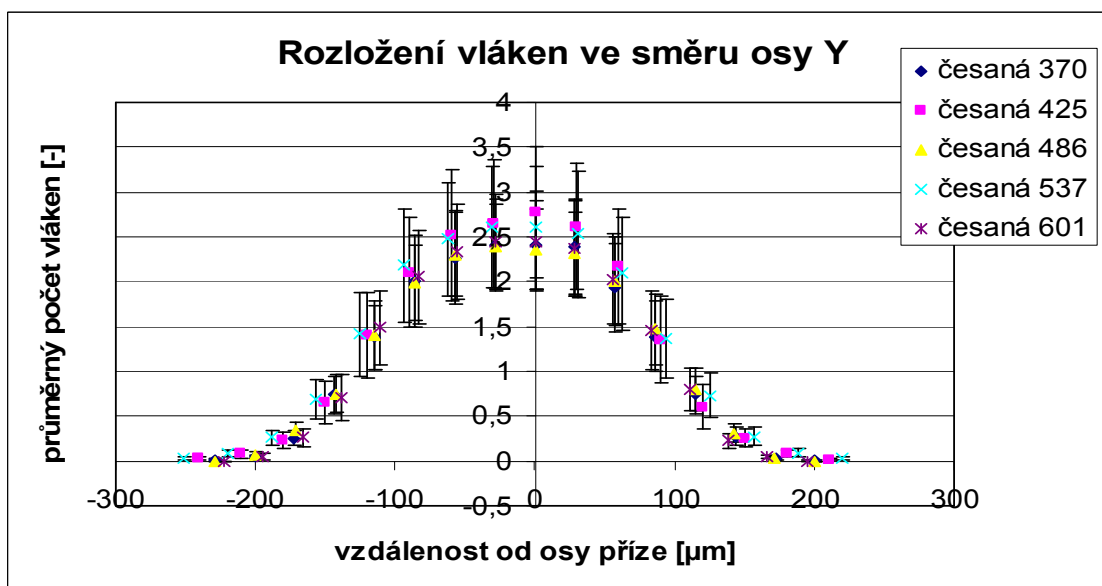


(Obr. 3.25b. – Rozložení vláken po směru osy y u BD příze)

Grafy č.3.25 a, b. zkoumají vliv zákrutu u BD příze a jak je patrné, k přílišným změnám v rozložení vláken vlivem zákrutu nedochází.

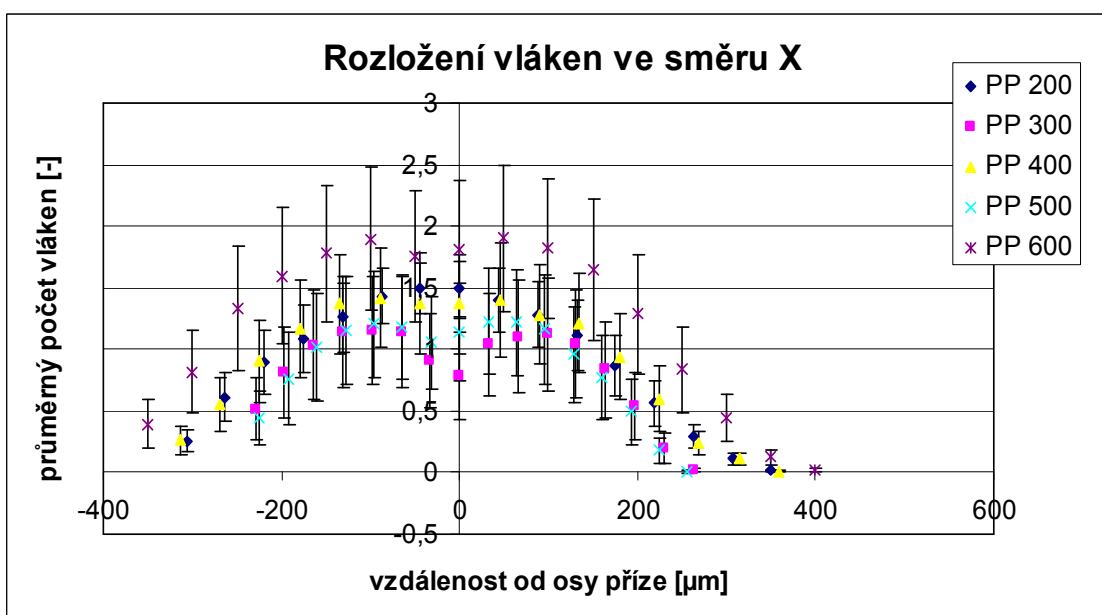


(Obr. 3.26a. – Rozložení vláken po směru osy x u česané příze)

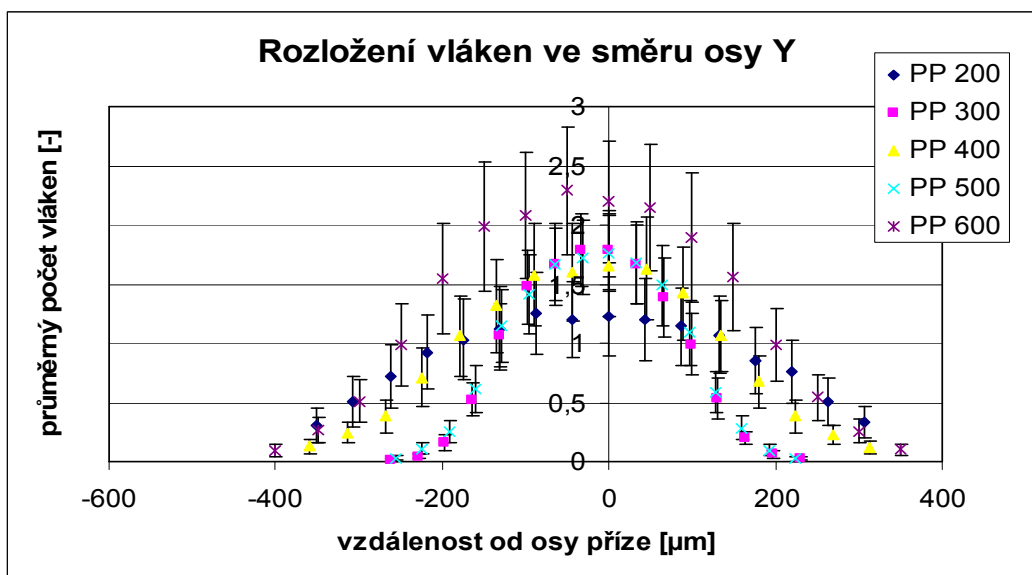


(Obr. 3.26b. – rozložení vláken po směru osy y u česané příze)

Česanou přízi zobrazují grafy č.3.26 a., b. Vliv zákrutu ani na tuto přízi není příliš patrný. Rozložení vláken po ose y ze zdá být totožný.



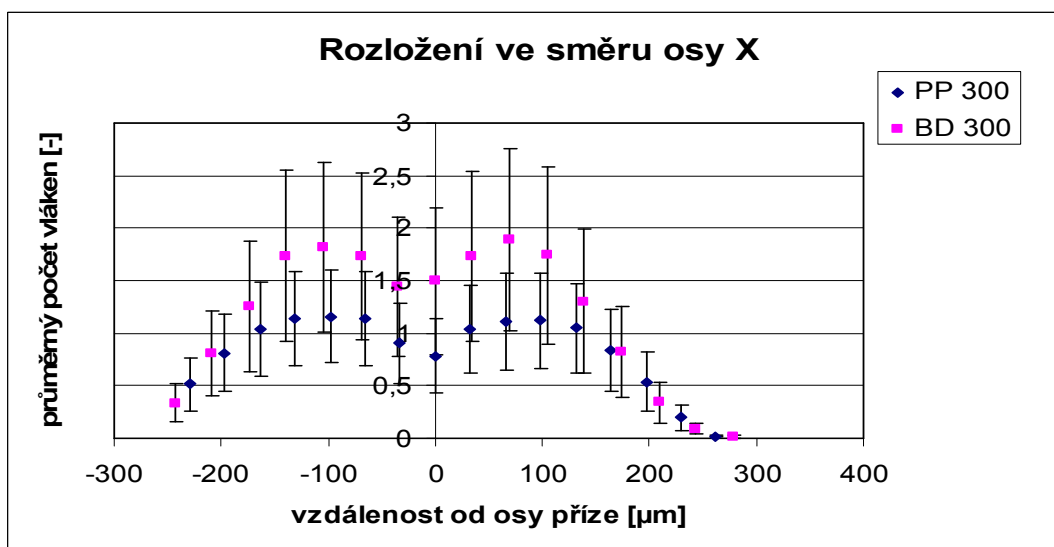
(Obr. 3.27a. – Rozložení vláken po směru osy x u PP příze)



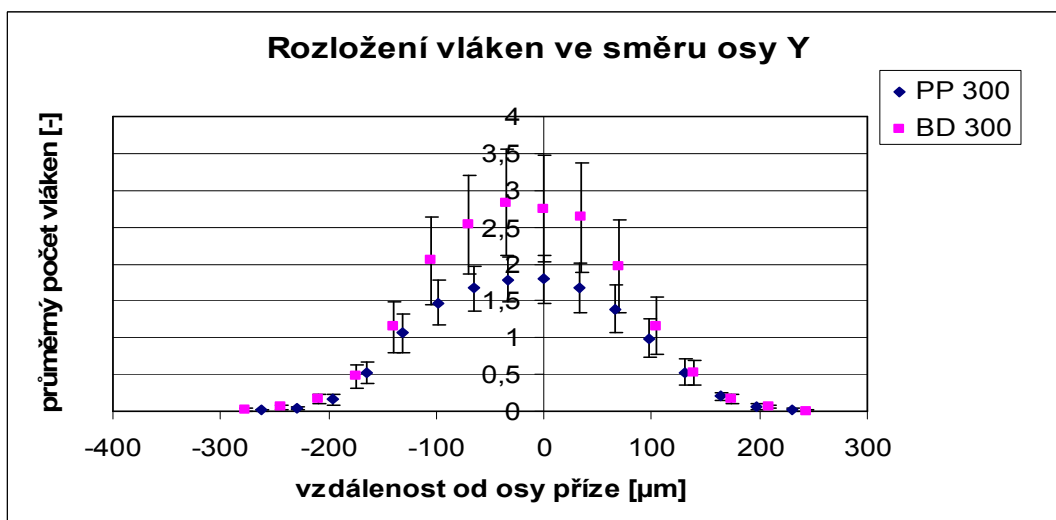
(Obr. 3.27b. – Rozložení vláken po směru osy y u PP přize)

U polypropylenových přízí, jak ukazují grafy č. 3.27a., b., je rozdíl mezi zákruty nejzřetelnější. Nejvíce je patrný u rozložení vláken po osy y, konkrétně nejvíce u přízí se zákruty 300 a 500.

Následuje porovnání rozložení vláken v obou směrech při stejném počtu zákrutů, ale rozdílných materiálech.

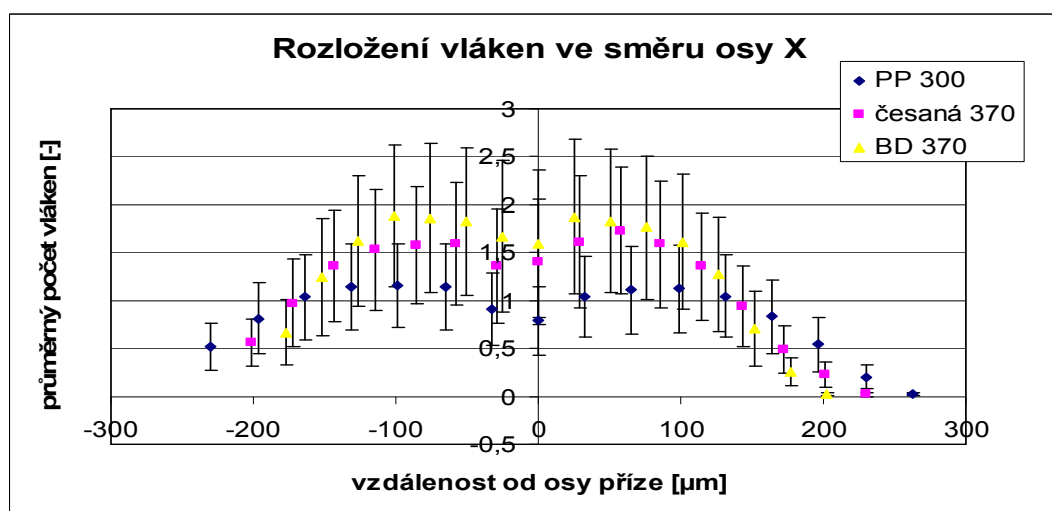


(Obr. 3.28a - Rozložení vláken ve směru osy x při 300 zákrutech)

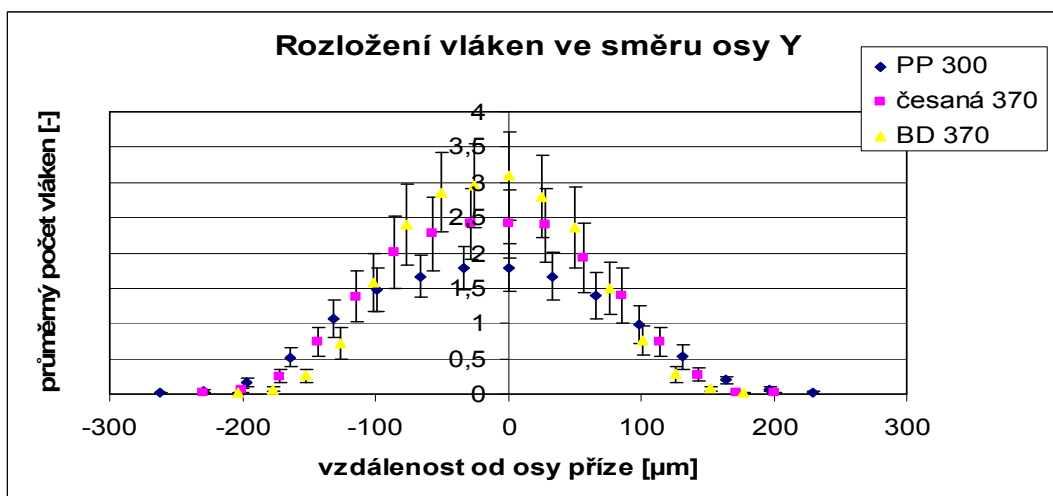


(Obr. 3.28b - Rozložení vláken ve směru osy y při 300 zákrutech)

Grafy č.3.28a., b. zkoumají rozdíly mezi materiály při použití zákrutu 300. Bavlněná příze má v obou směrech větší průměrný počet vláken než polypropylenová.

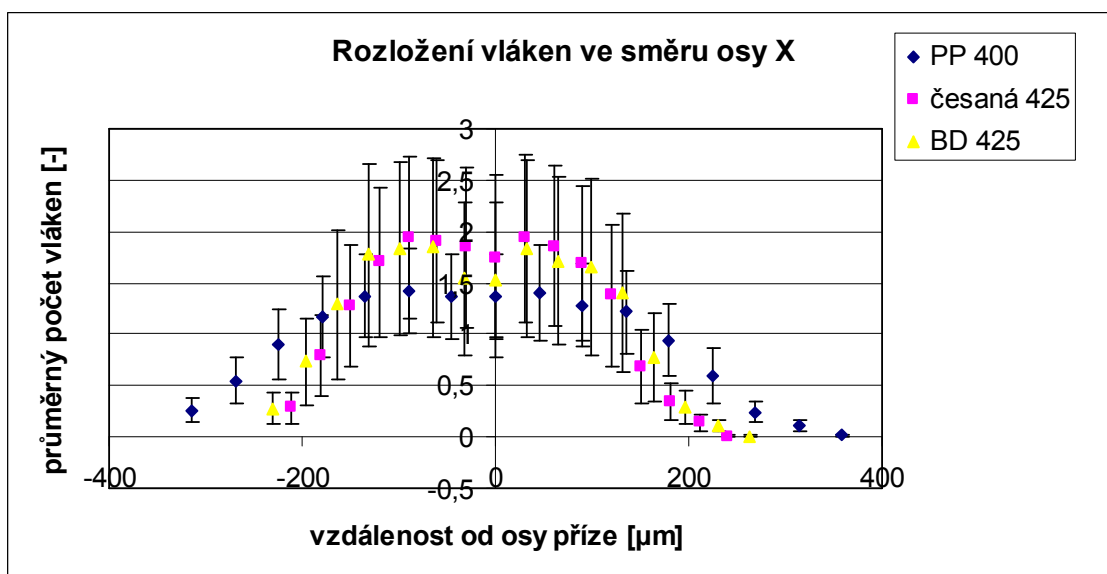


(Obr. 3.29a - Rozložení vláken ve směru osy x při 370 zákrutech)

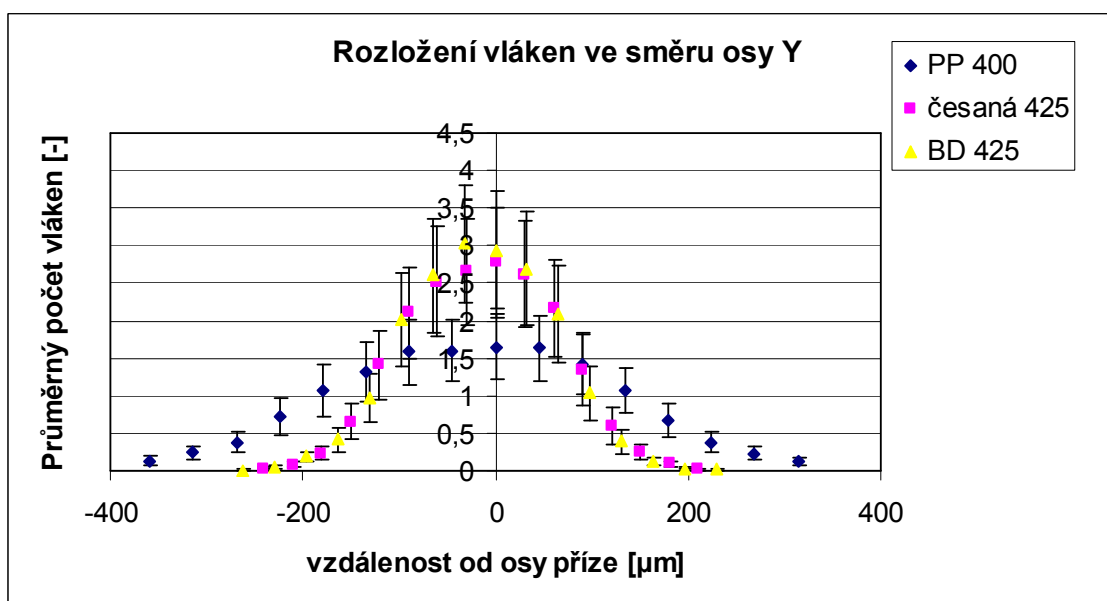


(Obr. 3.29b - Rozložení vláken ve směru osy y při 370 zákrutech)

Grafy č.3.29a., b. zachycují rozdíly mezi materiály při zákrutu 370. Při tomto počtu zákrutů má polypropylenová příze mnohem méně vláken než příze bavlněná. Z přízí vyrobených z bavlny má větší průměrný počet vláken rotorová příze.

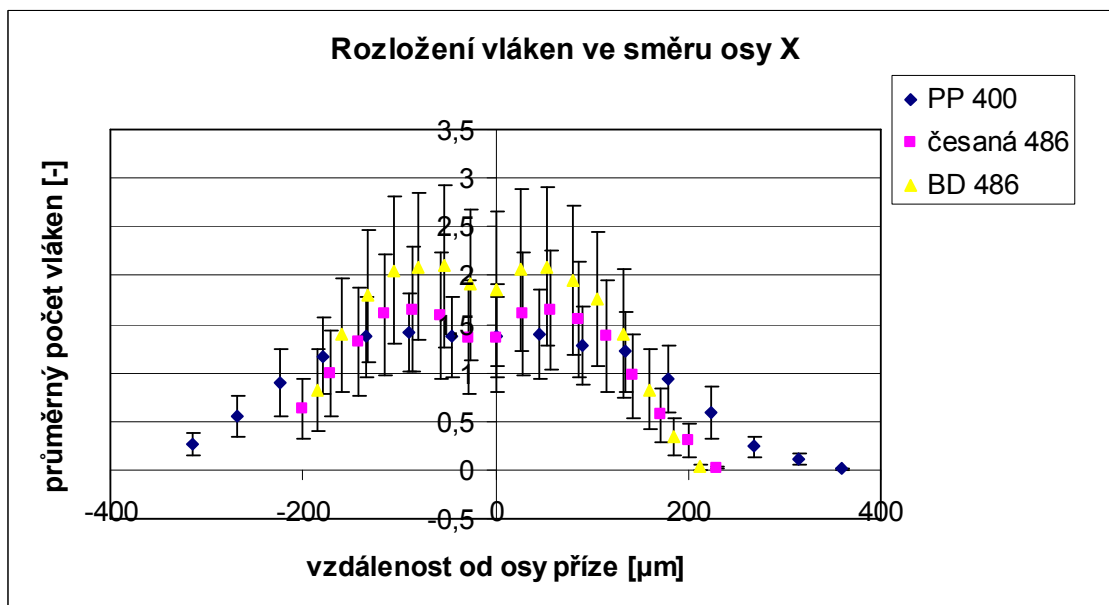


(Obr. 3.30a - Rozložení vláken ve směru osy x při 425 zákrutech)

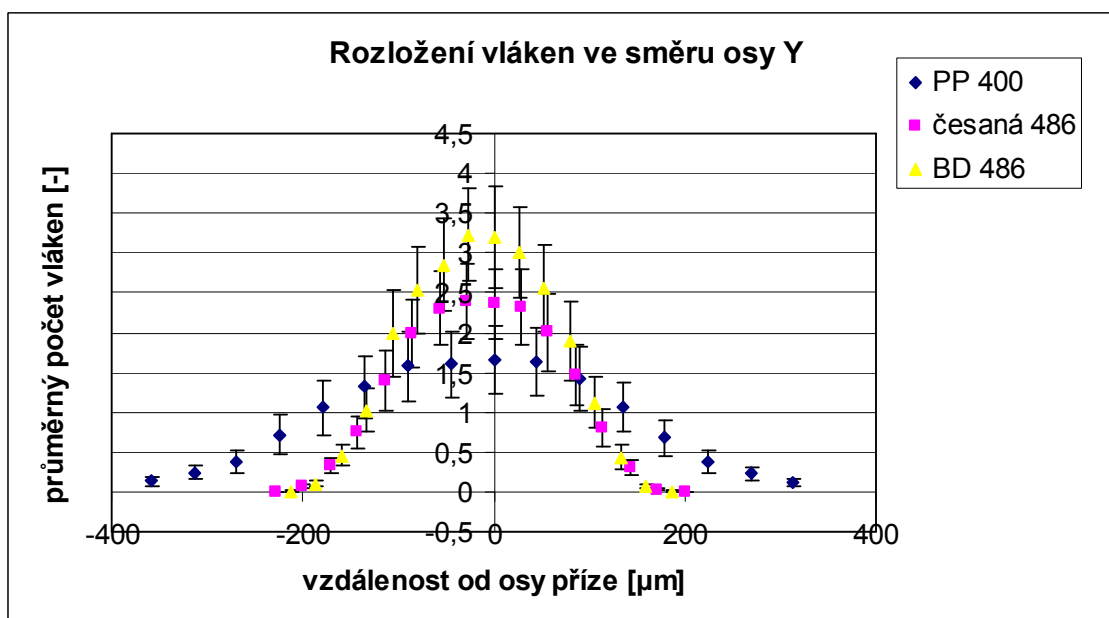


(Obr. 3.30b - Rozložení vláken ve směru osy y při 425 zákrutech)

Rozdíl materiálu při 425 zákrutech zachycují grafy č.3.30 a., b. Tyto grafy ukazují, že polypropylenová příze vykazuje menší průměrný počet vláken než příze bavlněná. U bavlněných se hodnoty průměrných počtů vláken pohybují ve stejné výši.

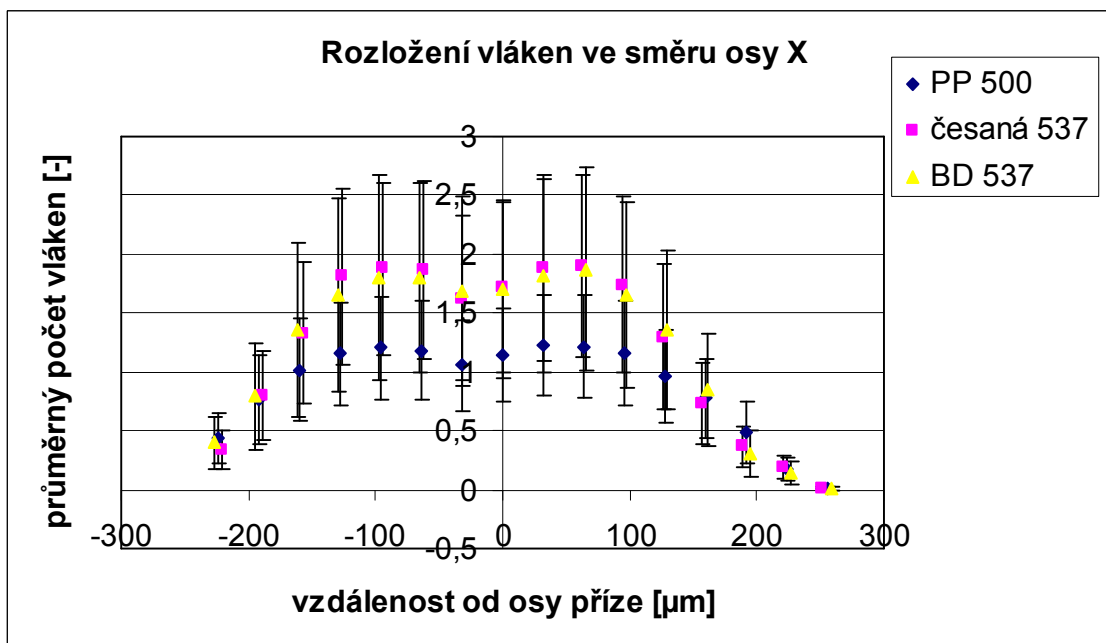


(Obr. 3.31a - Rozložení vláken ve směru osy x při 486 zákrutech)

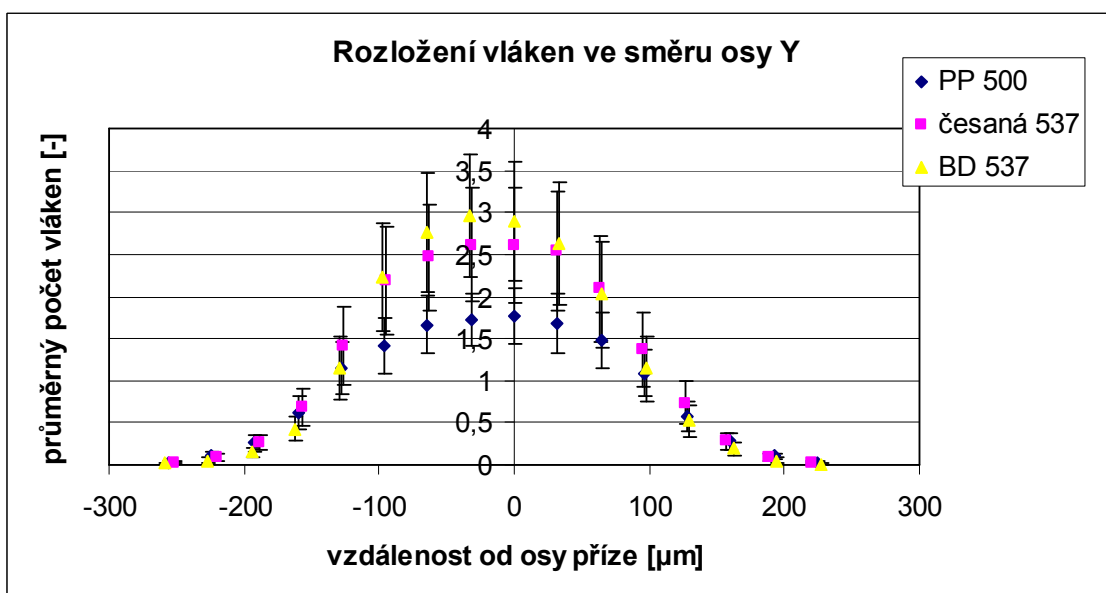


(Obr. 3.31b - Rozložení vláken ve směru osy y při 486 zákrutech)

Grafy č. 3.31a., b. se zabývají vlivem materiálu při zákrutech 486. Průměrný počet vláken se u všech přízí pohybuje v přibližně stejné výši. Přesto lze říci, že nejmenší počet vláken připadá polypropylenové přízi a naopak nejvyšší přízi bavlněné vyrobené rotorovou technologií.

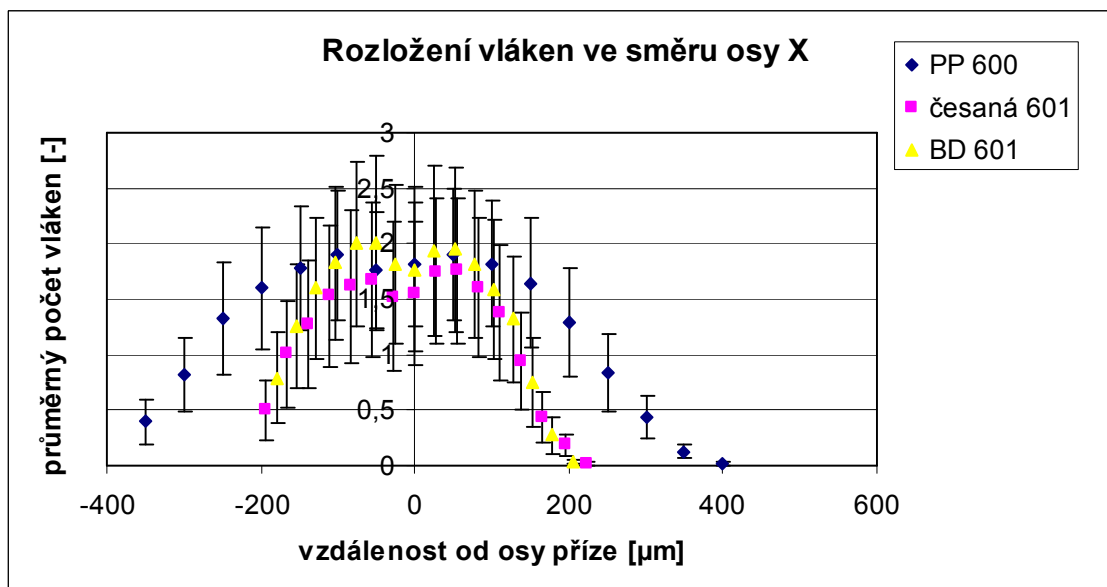


(Obr. 3.32a - Rozložení vláken ve směru osy x při 537 zákrutech)

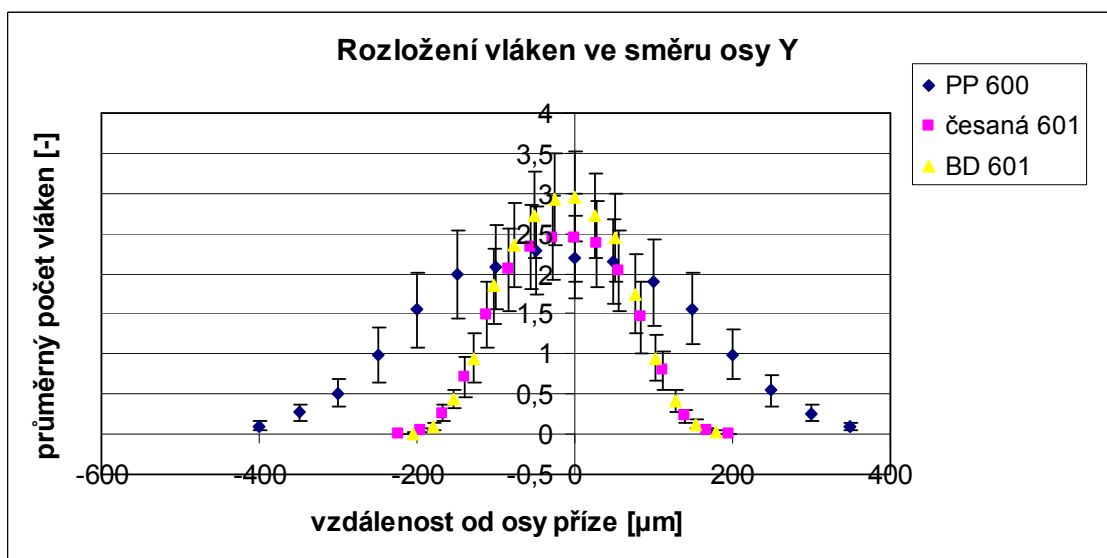


(Obr. 3.32b - Rozložení vláken ve směru osy y při 537 zákrutech)

Pro zákruty o hodnotě 537 podle grafů č. 3.32a., b platí, že polypropylen má menší průměrný počet vláken než příze bavlněné. Bavlněné příze ať už rotorové nebo česané se nachází ve stejných hodnotách.



(Obr. 3.33a - Rozložení vláken ve směru osy x při 601 zákrutech)



(Obr. 3.33b - Rozložení vláken ve směru osy y při 601 zákrutech)

Při porovnání vzorků viz grafy č. 3.33a., b. se zákrutem o hodnotě 601 se zjistilo, že přize z polypropylenu obsahuje větší počet vláken než bavlněné přize bez ohledu na technologii výroby. Jedná se o rozdílnou hustotu vláken. Jelikož PP má přibližně $910 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ a bavlna $1520 \text{ [kg/m}^3\text{]}$, musí se v polypropylenových přízích nacházet více vláken než v bavlněných, aby se dosáhlo shodné jemnosti přize. Navíc se dá dle grafu říci, že jsou polypropylenová vlákna i lépe rozprostřena uvnitř přize.

Všechny předchozí grafy se sice spíše zabývaly rozložením vláken v přízi, než samotným zaplněním. Přesto se dá z grafů říci, že i když mají polypropylenové přize lepší rozložení vláken v řezu než přize bavlněné, mají bavlněné přize bez ohledu na zákrut (kromě zákrutu 500) či technologii větší počet vláken.

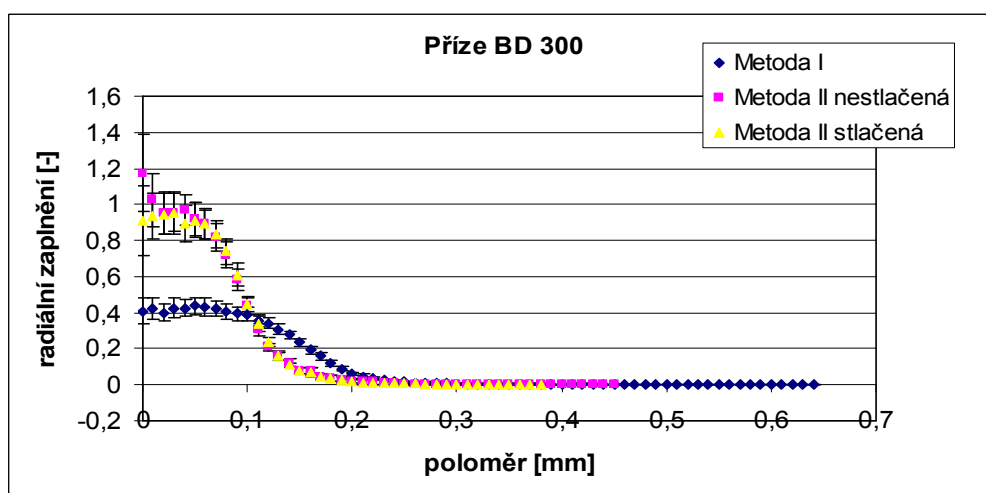
3.4 Porovnání metod I a II

V této části diplomové práce se nachází samotné porovnání metod zvolených pro experiment. Jelikož metoda III vykazuje značně odlišná data než předchozí dvě, není ji možno zahrnout do komparace. Proto se na dalších stránkách vyskytuje pouze porovnání metod I a II.

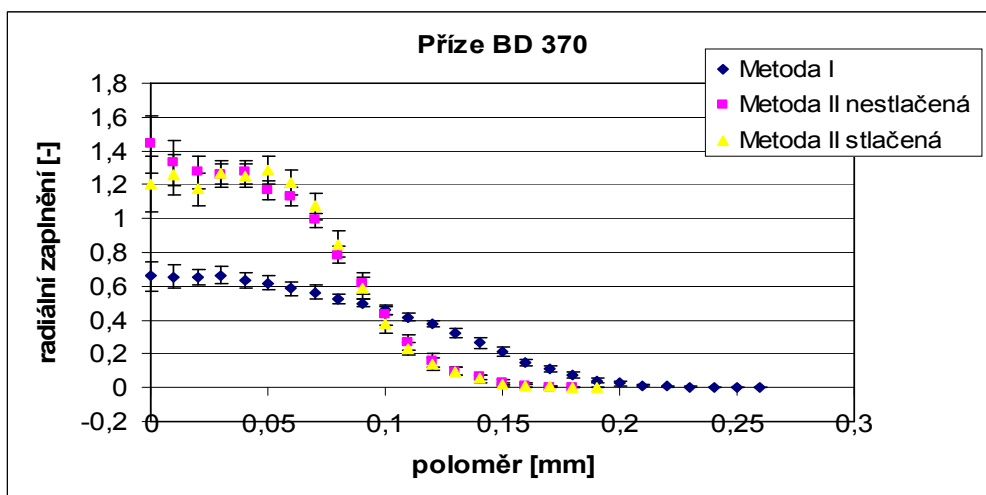
Metodou I se rozumí metoda, jež dvojmo skanou přízi zkoumá z pohledu jednoduché příze (blíže v kapitole 2.10.1). U jednoduché příze se předpokládá největší zaplnění ve středové části (tělo příze). Pokud se tedy tato metoda použije na dvojmo skanou přízi zaplnění se bude pravděpodobně lišit. U dvojmo skané by se největší zaplnění mělo projevit o něco dál od osy příze. Protože z dvou jednoduchých přízí (tedy i ze dvou os) se stává jedna příze. Ovšem k plnému splnutí obou přízí při skaní nedochází. Zároveň lze předpokládat, že dvojmo skaná příze nebude mít tak hladký průběh jako by se jednalo o jednoduchou přízi, právě z důvodu tvarové odlišnosti dvojmo skané příze.

Metoda II dvojmo skanou přízi nejprve rozdělí na dvě odlišné jednoduché příze, které poté testuje metodou Secant (postup více rozepsán v kapitole 2.10.3). Tato metoda poskytuje informace o dvou přízích. Jelikož se jedná o dvě jednoduché příze, průběh jejich křivek by měl být hladký a odpovídající předpokladům jednoduché příze. Přesto by měly mít každá jiné zaplnění s ohledem na typ části, z které je tvořena.

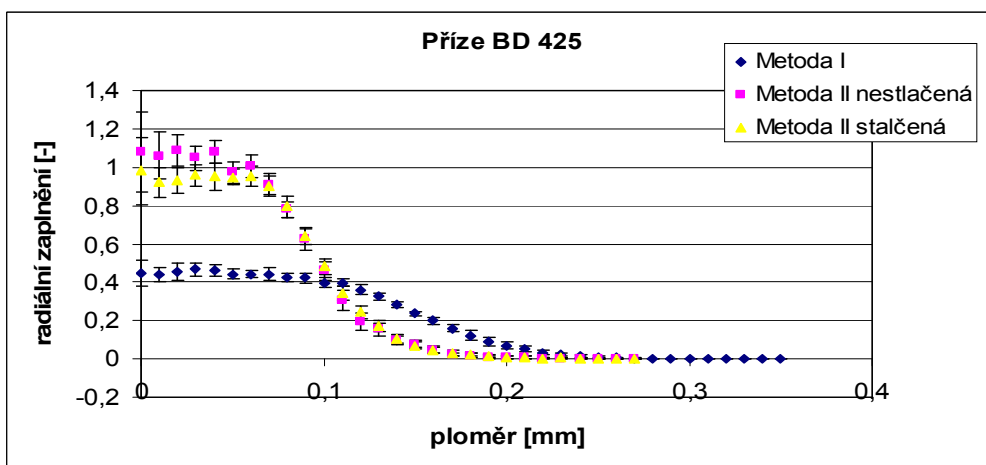
Data, jež byla díky těmto dvou metodám získána, jsou opět vložena do grafů, které jsou ukázány níže. Zkoumalo se, jak moc odlišné informace se získají, porovnávali se tentýž materiál při různých zákrutech.



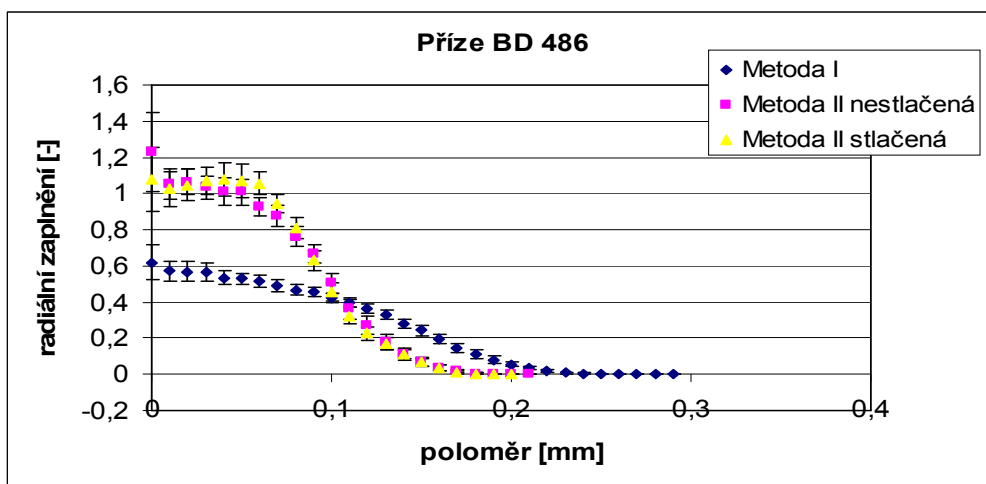
(Obr. 3.34a – Porovnání různých metod u BD příze o 300 zákrutech.)



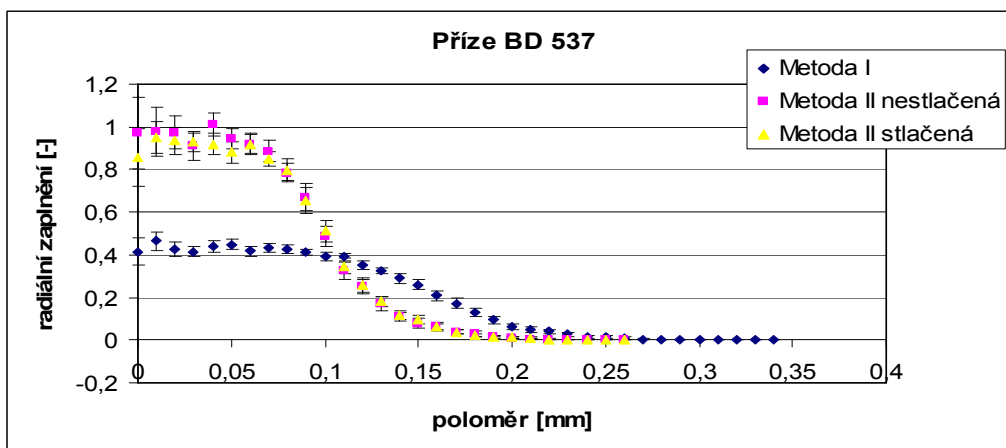
(Obr. 3.34b – Porovnání různých metod u BD příze o 370)



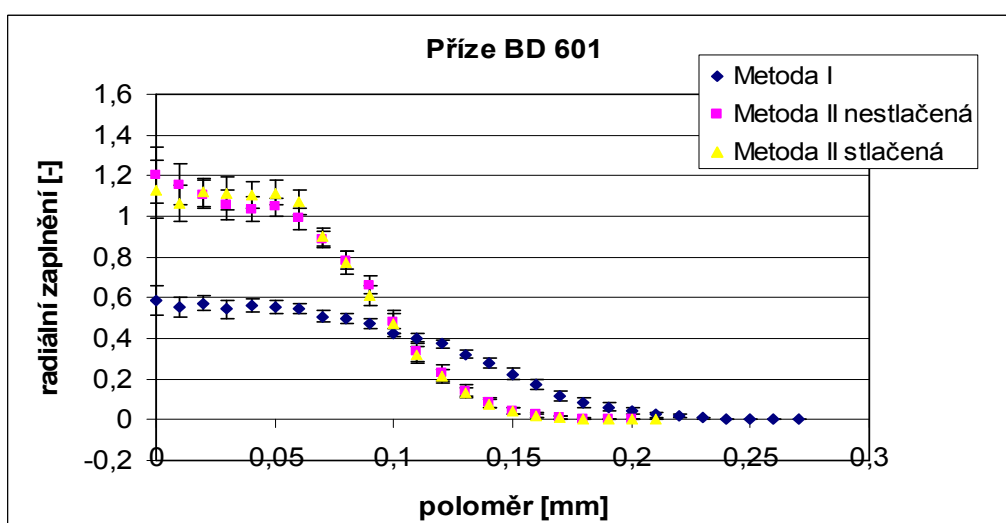
(Obr. 3.34c – Porovnání různých metod u BD příze o 425 zákrutech.)



(Obr. 3.34d – Porovnání různých metod u BD příze o 486 zákrutech.)

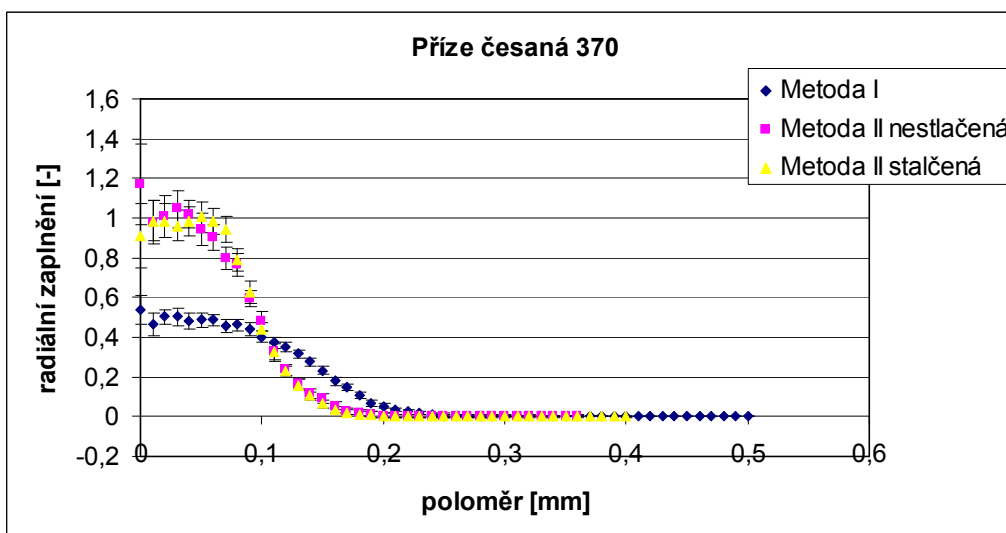


(Obr. 3.34e – Porovnání různých metod u BD příze o 537 zákrutech.)

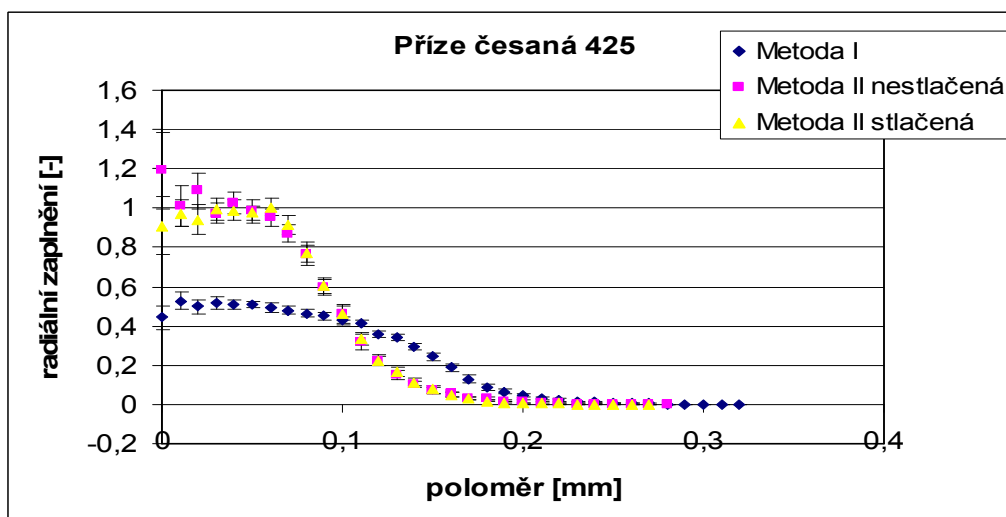


(Obr. 3. 34f – Porovnání různých metod u BD příze o 601 zákrutech.)

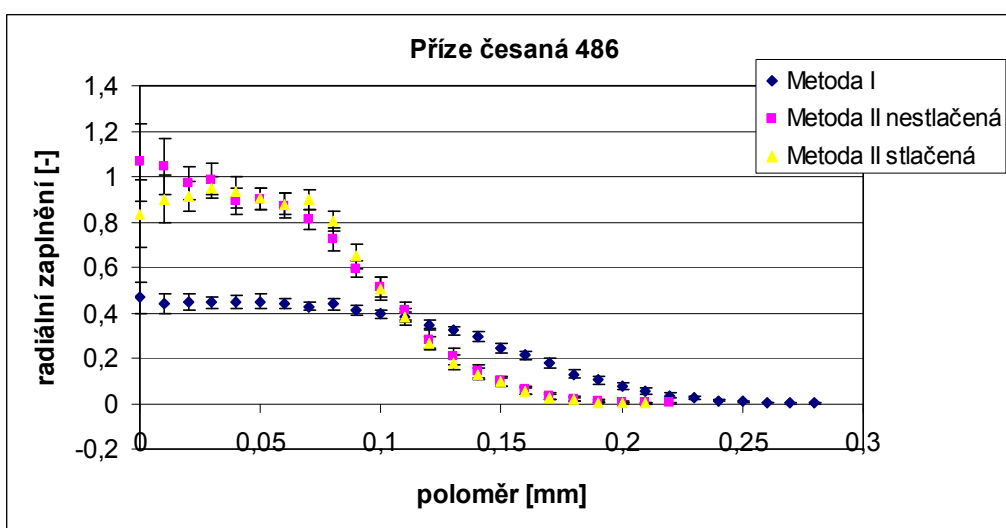
Při všech použitých počtech zákrutů na bavlněnou přízi vyrobenou rotorově se ukazuje (podle grafů č.3.34a až 3.34f), že data získaná metodou I vykazují mnohem menší zaplnění než data vyhodnocená druhou metodou a to jak pro stlačenou, tak i nestlačenou část příze. Různý průběh zaplnění získaný odlišnými metodami ukazuje na rozdíly daných metod. Těžko lze posoudit, která z metod vykazuje přesnější informace. Metoda I byla vytvořena pro jednoduché příze a také tak s daty pracuje. Metoda II sice byla navržena pro potřeby dvojmo skané příze, ale jak bylo zjištěno výše má své nedostatky, které též mohly vést k získání chybných výsledků.



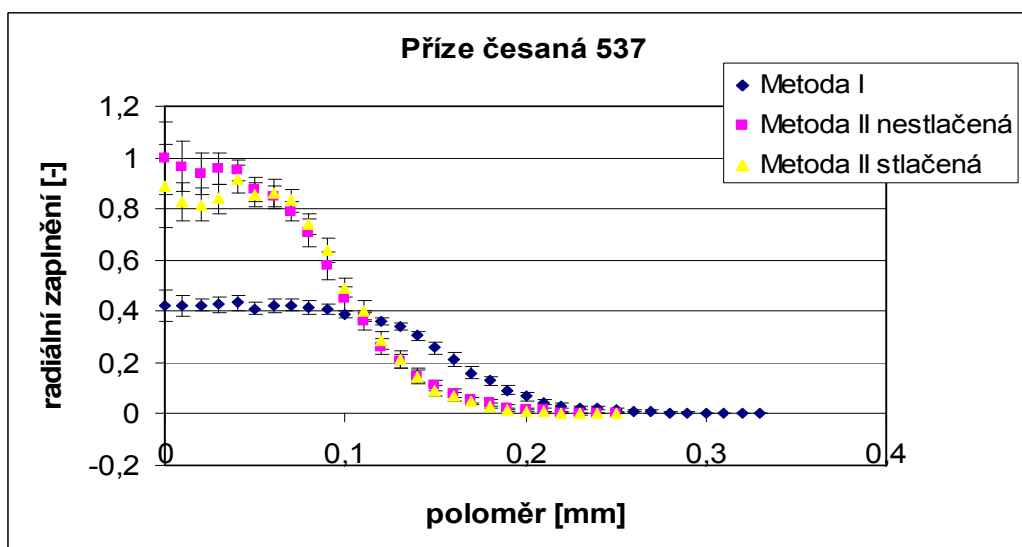
(Obr. 3.35a – Porovnání různých metod u česané příze o 370 zákrutech.)



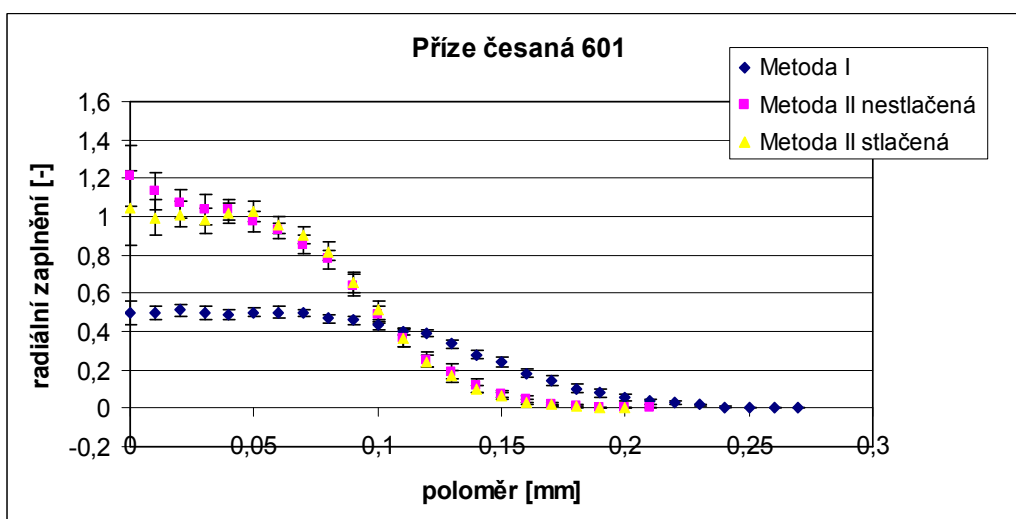
(Obr. 3.35b – Porovnání různých metod u česané příze o 425



(Obr. 3.35c – Porovnání různých metod u česané příze o 486 zákrutech.)

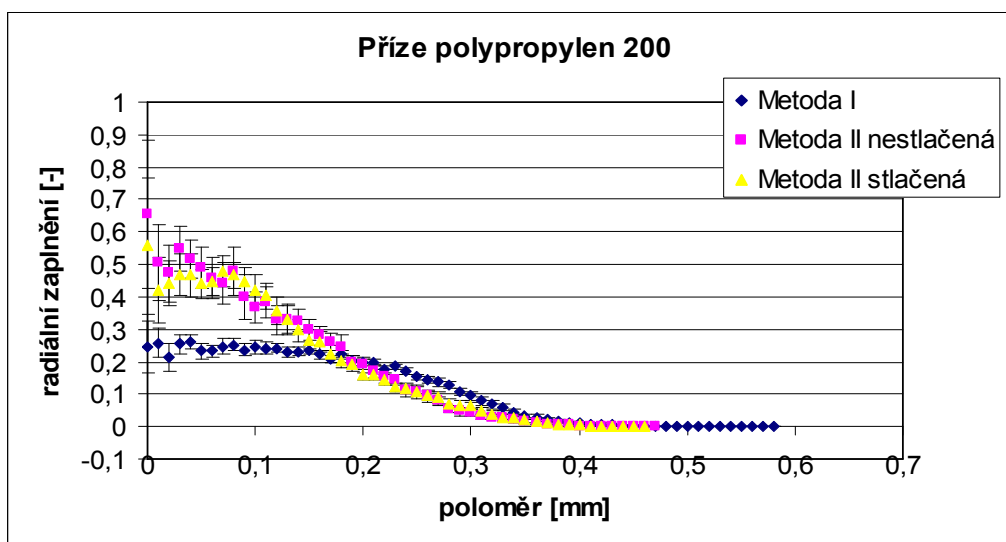


(Obr. 3.35d – Porovnání různých metod u česané příze o 537 zákrutech.)

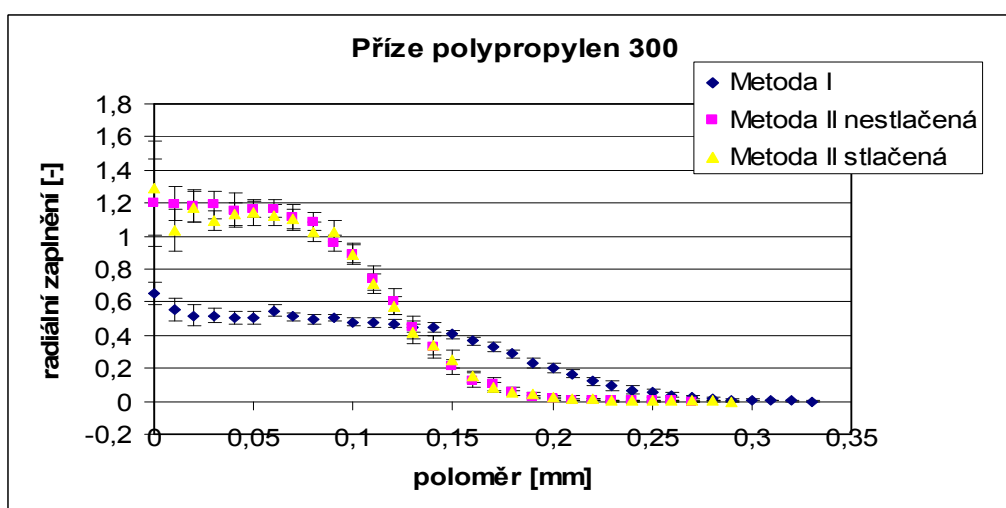


(Obr. 3.35e – Porovnání různých metod u česané příze o 601 zákrutech.)

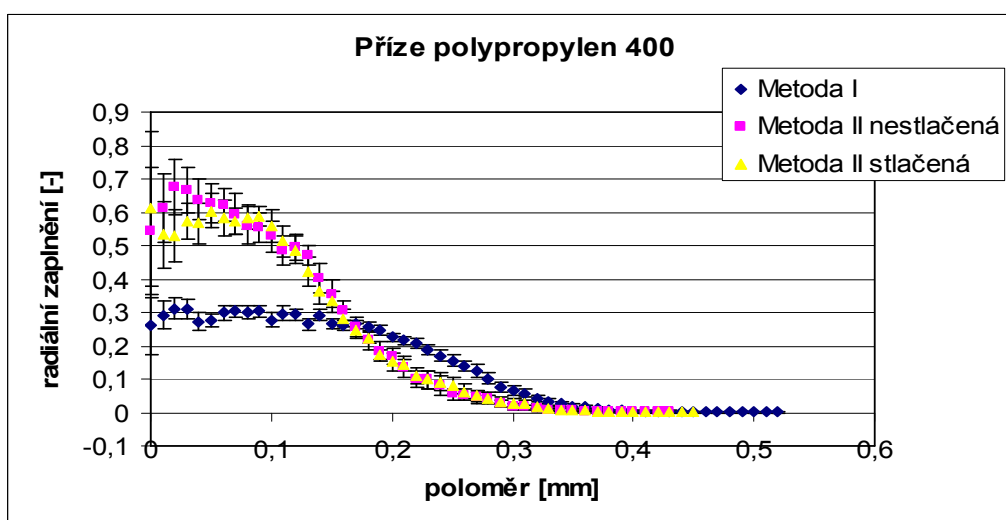
Podle grafů č. 3.35a. až 3.35e. je patrné, že při libovolném počtu zákrutů u bavlněné česané příze dochází při použití metody II většímu zaplnění než pokud se zaplnění na stejné přízi zkoumá metodou I. Rozdělení na stlačenou a nestlačenou část v tomto případě nehraje příliš velkou roli, neboť se obě části pohybují v podobné výši zaplnění. Obě metody vykazují data, která neodpovídají úplně realitě, tudíž jsou jejich rozdílné výsledky pochopitelné. Jak bylo poukázáno již v předchozím případě.



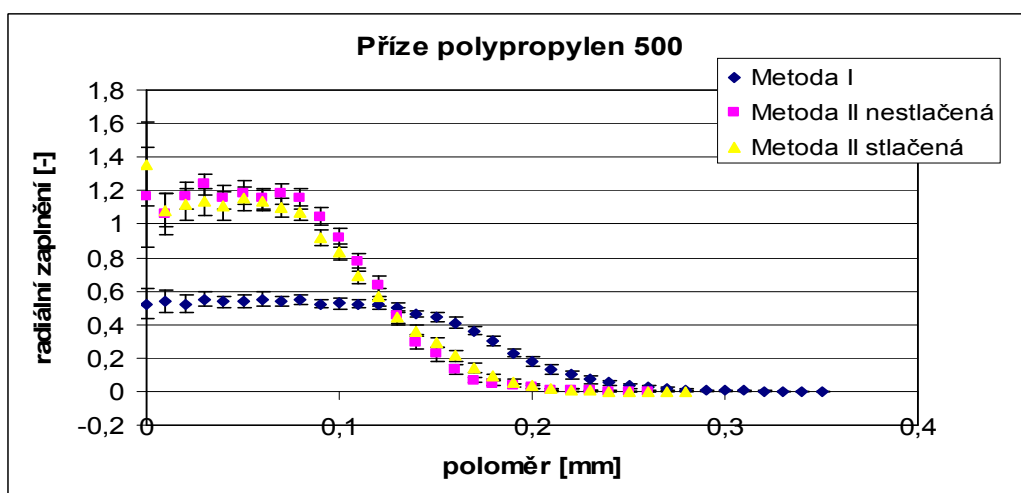
(Obr. 3.36a – Porovnání různých metod u PP příze o 200 zákrutech.)



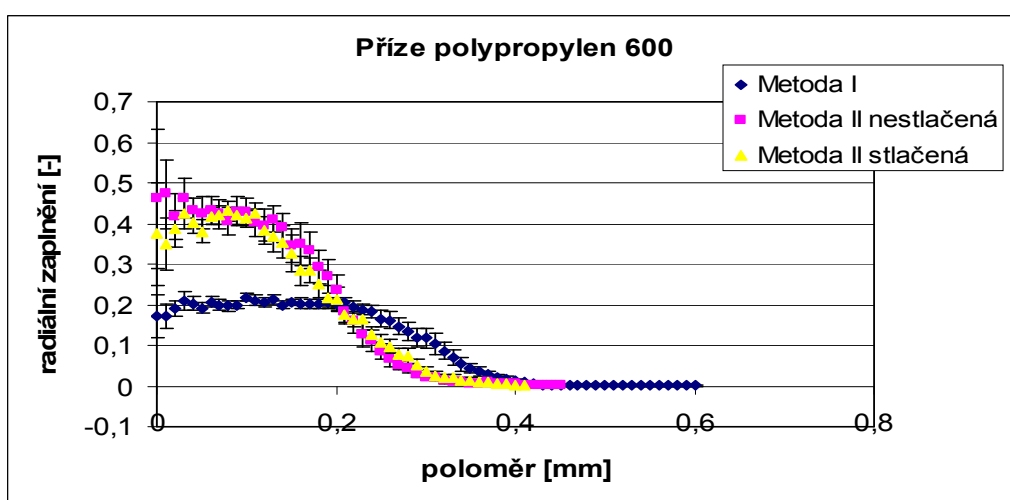
(Obr. 3.36b – Porovnání různých metod u PP příze o 300 zákrutech.)



(Obr. 3.36c – Porovnání různých metod u PP příze o 400 zákrutech.)



(Obr. 3.36d – Porovnání různých metod u PP příze o 500 zákrutech.)



(Obr. 3.36e – Porovnání různých metod u PP příze o 600 zákrutech.)

Počet zákrutů na polypropylenovou přízi zřejmě nemá na průběh zaplnění tak velký vliv, jako typ zvolené metody zkoumání a vyhodnocování dat. (podle grafů č.3.36a až 3.36e). Ukazuje se totiž, že data získaná metodou I vykazují menší zaplnění než data vyhodnocená metodou II. Podle grafů č. 3.35a. až 3.35e. je patrné, že rozdělené části na stlačenou a nestlačenou v metodě II se příliš neliší. Je ovšem nutné tato data posuzovat s nadhledem, jelikož jak již bylo ukázáno v předchozích případech, obě metody mají své nedostatky.

Metoda I vykazuje většinou mnohem menší zaplnění než metoda II. Při této metodě se příze dvojmo skaná zkoumá jako příze jednoduchá. Při procesu nejspíše došlo k odebrání některých okrajových vláken. Zároveň byl použit neodpovídající tvar (myšleno mezikruží), který se na řez příkládal, čímž mohlo dojít taktéž k chybnému výsledku.

Metoda II sice zobrazuje vyšší zaplnění, ale ani to nemusí být nutně správné, jelikož obě části příze, jak stlačená tak nestlačená, jsou na stejné úrovni. Tím zaniká hypotéza nastíněná na začátku, konkrétně, že by stlačená část měla být více zaplněná než část nestlačená.

3.5 Shrnutí experimentální části

Měření zaplnění u dvojmo skané příze je značně komplikované. Proto se v této diplomové práci řešily možné způsoby, jak zaplnění u dvojmo skané příze zkoumat.

První použitou metodou byla klasická metoda Secant, běžně aplikovaná při zkoumání zaplnění jednoduché příze. Jedná se o jednoduchou a časově nenáročnou metodu. Její výsledky jsou ovšem značně zkreslené vlivem opomíjení rozdílů mezi jednoduchou a dvojmo skanou přízí. Přesto jsou takto získané informace celkem použitelné.

Další zkoušenou metodou se stala metoda, jež nejprve rozdělila dvojmo skanou přízi na dvě rozdílné jednoduché příze. (viz kapitola 2.10.3) Na obě příze se postupně aplikovala metoda Secant. Tato metoda je sice pracnější než předchozí, ovšem její výstupy by měly být méně zkreslené a více se přibližovat realitě, protože zohledňují procesy výroby dvojmo skané příze. Nutno však podotknout, že se získají informace o dvou jednoduchých přízích nikoli o dvojmo skané jako celku. A jak ukázaly předchozí grafy ani tato metoda není příliš objektivní. Předpoklad různého zaplnění v rozdělených částech se nepotvrdil. Navíc docházelo k vyššímu zaplnění než je vůbec možné.

U dvou předchozích metod se získaly též informace o efektivním zaplnění a efektivním průměru. Při první metodě se u PP přízí vyskytli jisté rozdíly. Jejich hodnoty jsou značně nižší než u bavlněných přízí. Celkově se hodnoty pohybují výše než u druhé metody. Dokonce u některých přesáhly povolené hodnoty. U druhé metody se hodnoty všech přízí pohybují na podobné úrovni a to jak pro stlačenou tak i nestlačenou část.

Poslední použitou metodou se stala metoda používající izokvantity. Tato metoda se svou náročností vyrovnala předchozí metodě používající rozdělené příze. Bohužel se díky ní získají data nesrovnatelně jiná než u předchozích dvou metod. Přesto jsou její výstupy velmi obsáhlé a produktivní. Lze z nich vyčíst kromě samotného rozložení počtu vláken i další zajímavé údaje. Zároveň její výsledky neporušují dávno zjištěné a prověřené poznatky. Proto by tato metoda měla být považována za nejvhodnější ze zkoumaných metod.

4. Závěr

Vývoj moderní doby znamená pro textilní průmysl velký technický rozkvět, ale zároveň i spoustu starostí z výzkumem nových i zdokonalováním stávajících technologií a postupů.

Zvolit správnou metodu pro výzkum a následné vyhodnocování tedy není příliš jednoduché ani jednoznačné. Její výběr závisí na mnoha faktorech. Nejen na vlastnostech daného materiálu nebo zkušenostech laboranta, ale také na důvodu samotné práce.

Tato diplomová práce se orientovala na jeden ze základních prvků textilu a to na příze, konkrétně se zabývá dvojmo skanou přízí. Zaměřila se na průzkum metod jež zkoumají zaplnění dvojmo skané příze. Snažila se nalézt nejefektivnější a zároveň nejspolehlivější způsob, jak získat potřebné informace ohledně zaplnění dvojmo skané příze. Pro účely diplomové práce se zvolili na prozkoumání tři různé metody zjišťující zaplnění přízí. I když jsou tyto metody naprosto odlišné v mnoha bodech jsou si podobné, či se dokonce shodují. Přesto nelze přesně říci, která z těchto metod je nejvhodnější. První metoda opomíjí rozdíly mezi jednoduchou a dvojmo skanou přízí, čímž se takto získaná data zkreslují. Zároveň lze ovšem říci, že u některých druhů přízí jsou tyto rozdíly nepatrné, a proto tedy pominutelné.

Druhá metoda se více zaměřuje na rozbor dvojmo skané příze. Získaná data více odpovídají skutečnosti než tomu je u první metody. Informace získané touto cestou se dají považovat za dostačující. Ovšem je časově náročnější než předešlá metoda. Navíc by bylo dobré ji ještě více rozebrat a zdokonalit, aby se napravily případné nedostatky a metoda mohla být používána.

Poslední zkoumaná metoda zohledňuje rozdíly vzniklé seskáním, ovšem její výstupy jsou jiného rázu než u prvních dvou metod a nedají se srovnávat s předchozími. Přesto se tato metoda jeví jako neoptimálnější řešení při hledání informací o zaplnění dané příze.

Závěrem je tedy nutné podotknout, že ani jedna metoda není vyloženě správná ani špatná. Příčinou je i fakt, že pro použití těchto metod je nutné na počátku použít data získaná subjektivním hodnocením. Tato skutečnost znemožňuje získat nadhled a 100% jistotu o správnosti dat. Proto je nutné vždy napřed uvážit, za jakým účelem se výzkum pořádá a co chce laborant konkrétně zjistit. Podle toho by se poté měl teprve volit styl a metoda zkoumání.

Seznam použité literatury

1. ČSN 80 0001 – Textilie. Třídění a základní názvy
2. ČSN 80 0701 – Zjišťování zákrutů nití, 1985
3. Drašarová, J.: Disertační práce – Analýza příčných řezů tkaniny, Liberec, 2004
4. Evropská norma EN ISO 2060 – Textilie – Nitě na návinech – Zjišťování jemnosti (délkové hmotnosti) pásmovou metodou (ISO 2060:1994)
5. Neckář, B.: Příze – Tvorba, struktura, vlastnosti, SNTL Praha, 1990
6. Informace o přízi, dostupné ze dne 22.1. 2009 na <http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99%C3%ADze>
7. Interní norma: IN 22 – 103 – 03/01 – Zaplnění příze - Přímá metoda a metoda Secant
8. Interní norma, dostupná ze dne 19. 11. na: http://centrum.tul.cz/centrum/centrum/5Normy/IN%2012-108-01_01.pdf
9. Jirásková, P.: Experimentální analýza skaní opačným skacím zákrutem, diplomová práce, TU v Liberci, 1995
10. Jirásková, P.: Výroba délkových textilií, Vysokoškolský podnik s.r.o., Liberec, 2004
11. Křemenáková, D. a kol.: Soubor interních norem, 2001, dostupné ze dne 12.10. 2009 na: <http://www.ft.tul.cz/depart/ktt/default.htm>
12. Křemenáková, D.: výukové podklady předmětu EAS, dostupné ze dne 12.10. 2009 na: <http://www.ft.tul.cz/depart/ktt/index.htm>
13. Manuál pro vyhodnocování řezů přízi – princip izodenz, resp. Izokvantity
14. Vyšanská, M.: Dvojmo skané příze, EAS – KTT, dostupné ze dne 18.12. 2009 na: <https://skripta.ft.tul.cz/akreditace/data/2008-08-18/13-05-14.pdf>
15. Vyšanská, M.: Problem of Two-Ply Yarn Packing Density, mezinárodní konference STRUTEX, Liberec, 2004